Dispositivo di controllo della temperatura tipo Peltier

Thermo-con

Raffreddamento ad aria | Raffreddamento ad acqua

Controllo della temperatura di una sorgente di calore o di un fluido di processo.

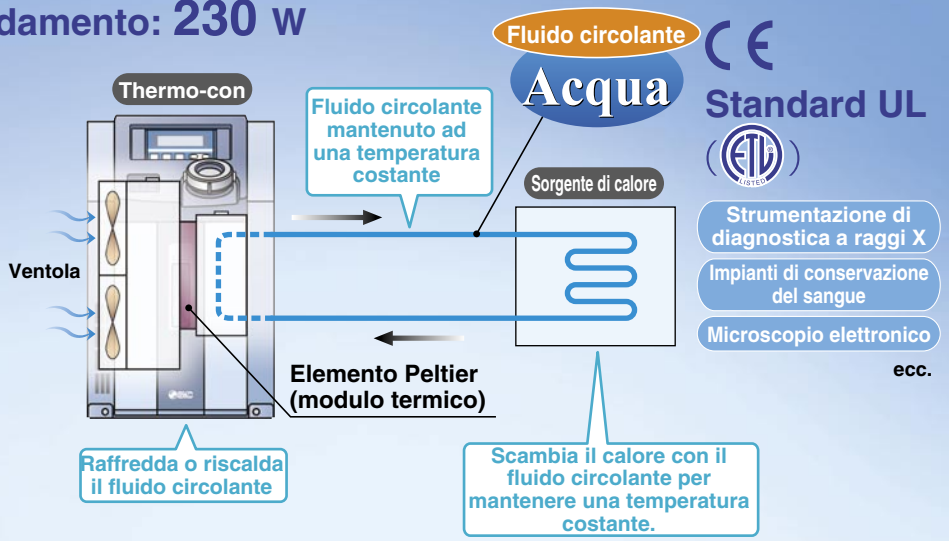
Controlla che il fluido in circolo rimanga ad una temperatura costante.
Privo di refrigerante, autoregolazione tra riscaldamento e raffreddamento.

- **Campo temperatura: 10°C a 60°C**
- **Stabilità della temperatura: ±0.01°C a 0.03°C**

Raffreddamento ad aria *Serie HEC-A*

- **Capacità di raffreddamento: 230 W**

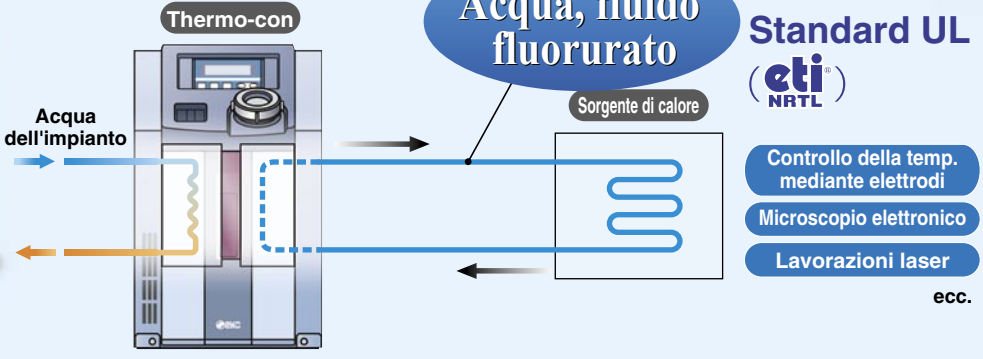
W210 x H393 x D436
(piedino escluso)



Raffreddamento ad acqua *Serie HEC-W*

- **Capacità di raffreddamento: 600 W, 1200 W**

600 W: W240 x H390 x D455
1200 W: W300 x H448 x D523



Serie HEC

SMC

CAT.EUS40-49A-IT

- **Rumore (55dB) e vibrazioni ridotti senza parti in movimento**
- **Conforme alle norme di sicurezza sui dispositivi medicali IEC 60601-1 (raffreddato ad aria/serie HEC-A)**
- **Alimentazione elettrica: Applicabile a 100 V a 240 V (raffreddato ad aria/serie HEC-A)**
- **Adatto per fluidi fluorurati: GALDEN® HT135, Fluorinert™ FC-3283 (raffreddato ad acqua/serie HEC-W)**

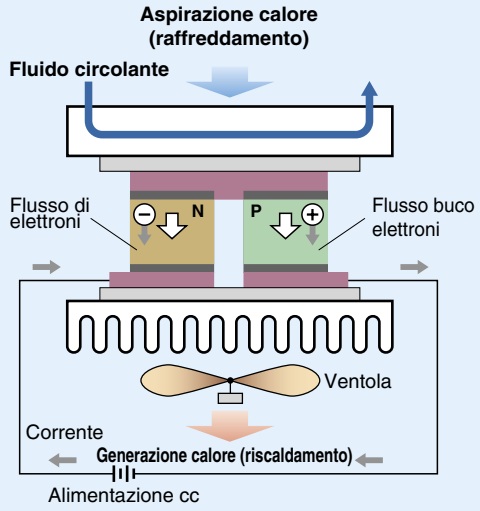
Principio dell'elemento Peltier (modulo termico)

L'elemento Peltier (modulo termico) è una piastra all'interno della quale si trovano in modo alternato semiconduttori di tipo P e semiconduttori di tipo N. Se l'elemento Peltier (modulo termico) viene fornito con corrente continua, il calore si sposta da una superficie all'altra per cui un lato genera il calore e aumenta la temperatura mentre l'altro assorbe il calore e riduce la temperatura. Quindi, modificando la direzione della corrente anche il calore si muoverà in senso inverso.
Pertanto l'elemento Peltier è in grado di raggiungere un effetto termico oltre a quello frigorifero a seconda del senso della corrente. E' in grado di ottenere una commutazione ad alta velocità e un controllo preciso della temperatura.

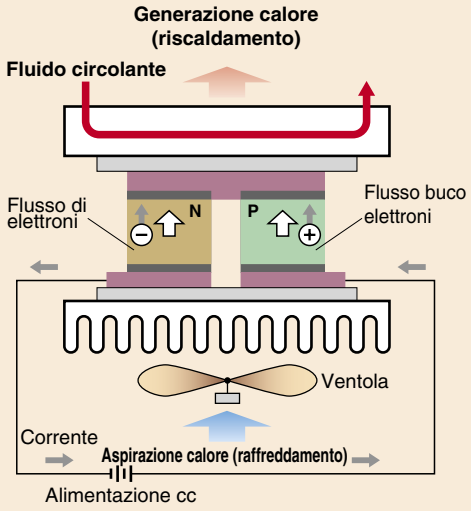
Raffreddato ad aria

Serie HEC-A

Raffreddamento



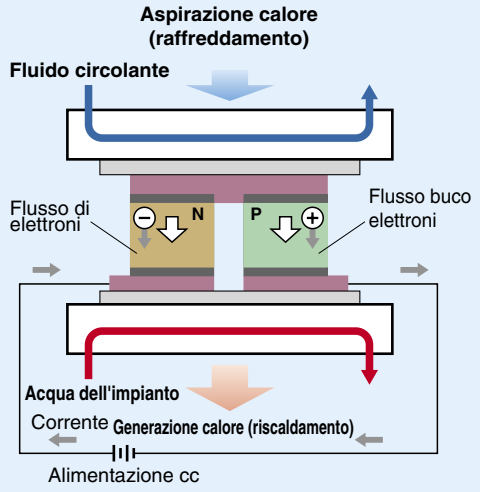
Riscaldamento



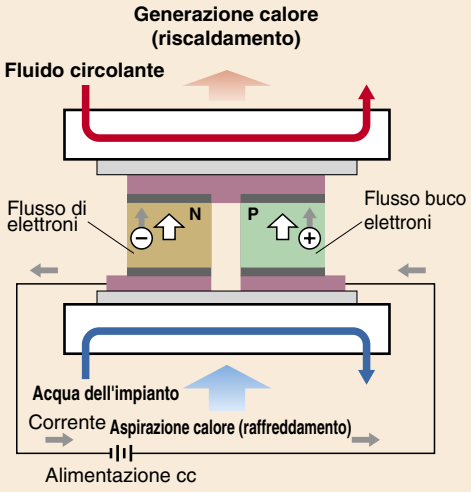
Raffreddato ad acqua

Serie HEC-W

Raffreddamento



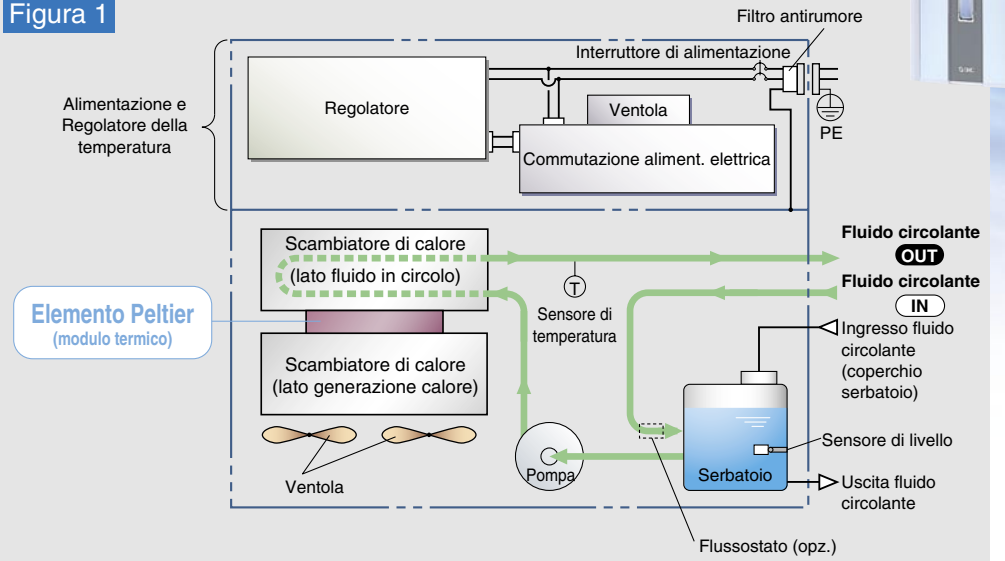
Riscaldamento



Costruzione e principio di funzionamento del Sistema

Raffreddato ad aria *Serie HEC-A*

Figura 1



Raffreddato ad acqua *Serie HEC-W*

Figura 2

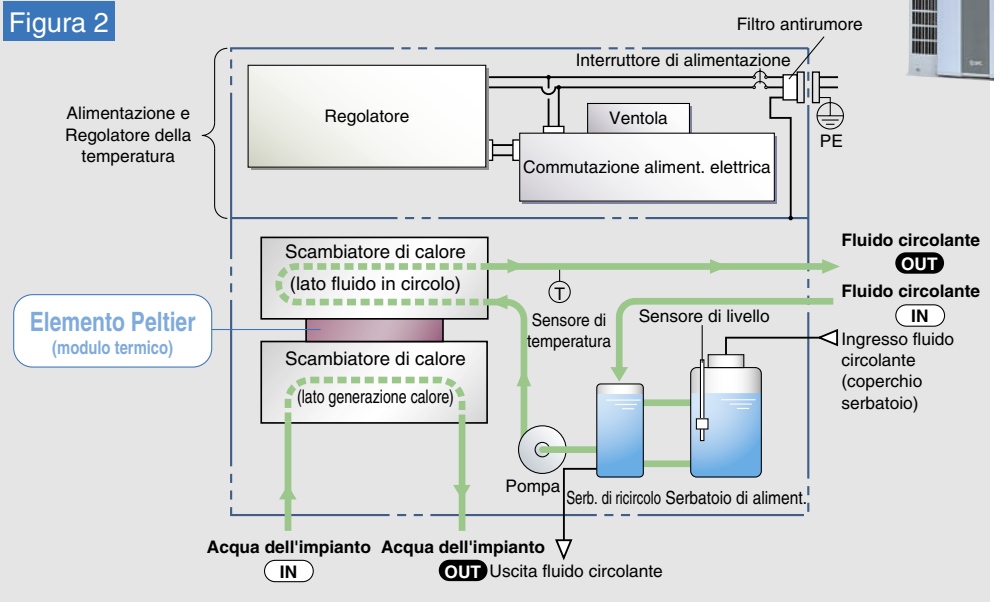
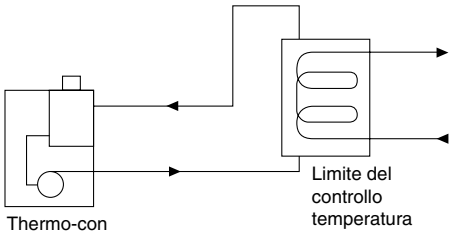


Figura 3 Esempio di raccordo fluido circolante



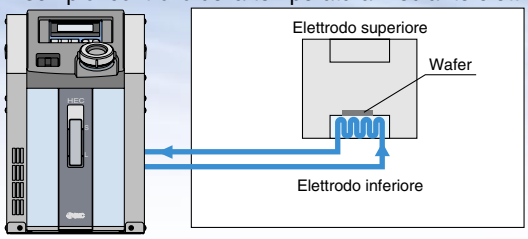
Thermo-con è costruito come illustrato nella Figura 2, interponendo un elemento Peltier (modulo termico) tra gli scambiatori di calore per il fluido circolante e l'acqua dell'impianto e controllando l'ampiezza dell'impulso della corrente continua alimentata per raggiungere la temperatura di uscita del fluido circolante.
Il fluido di ricircolo ritorna al serbatoio, da dove viene inviato, per mezzo della pompa (inserita nel Thermo-con), lungo gli scambiatori di calore e i sensori interni, per essere poi scaricato mediante l'uscita del fluido circolante.
La Figura 3 mostra un esempio di raccordo fluido circolante. Il fluido circolante viene trasferito ad una temperatura costante per mezzo della pompa.

Applicazioni

Raffreddato ad aria
Raffreddato ad acqua

Semiconduttori

Esempio: controllo della temperatura mediante elettrodi

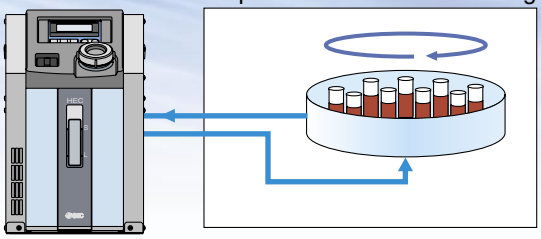


- Impianti di incisione
- Impianti antigoccia
- Impianti di pulizia
- Rivestimenti
- Impianti di fustellatura
- Tester, ecc.

Raffreddato ad aria

Settore medicale

Esempio: conservazione del sangue

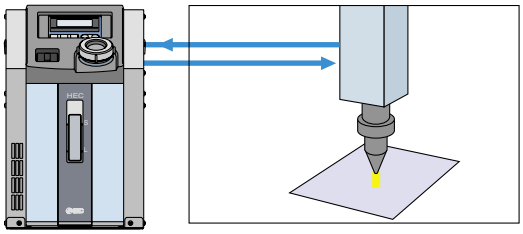


- Strumentazione di diagnostica a raggi X
- IRM
- Impianti di conservazione del sangue

Raffreddato ad acqua

Macchine utensili

Esempio: Lavorazioni laser



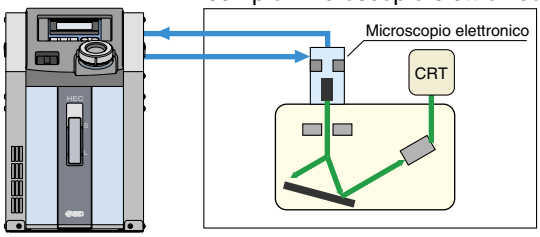
- Taglio di cavi
- Molatrice
- Saldatura per punti
- Saldatura al plasma
- Lavorazione laser, etc.

Il controllo della temperatura della sorgente del laser permette di ottimizzare la lunghezza d'onda del laser stesso, migliorando così la precisione della sezione trasversale lavorata.

Raffreddato ad aria
Raffreddato ad acqua

Analisi

Esempio: Microscopio elettronico



- Microscopio elettronico
- Strumenti di analisi a raggi X
- Cromatografia a gas
- Strumenti di analisi livello zuccheri, etc.

Previene la distorsione provocata dalla generazione di calore da parte del cannone a elettroni in un microscopio elettronico.

Legatura DVD di prossima generazione

Raffreddato ad aria
Raffreddato ad acqua

Raffreddamento di laser a semiconduttore

Raffreddato ad aria
Raffreddato ad acqua

Controllo temperatura stampo pressofuso

Raffreddato ad aria
Raffreddato ad acqua

SOMMARIO

- **Caratteristiche** ····· **Caratteristiche 1 a 3**
- **Selezione del modello** ····· **Pag. preliminare 2 a 3**

Raffreddato ad aria *Serie* ***HEC-A***

- **Codici di ordinazione/Specifiche** ····· **P.1**
- **Capacità di raffreddamento/Capacità di riscaldamento/ Capacità della pompa (uscita Thermo-con)** ····· **P.2**
- **Descrizione componenti** ····· **P.2**
- **Dimensioni** ····· **P.3**
- **Connettori** ····· **P.4**
- **Allarmi/Manutenzione** ····· **P.5**
- **Precauzioni specifiche del prodotto** ····· **P.6 a 8**

Raffreddato ad acqua *Serie* ***HEC-W***

- **Codici di ordinazione/Specifiche** ····· **P.9**
- **Cap. di raffreddam./Cap. di riscaldam./Cap. della pompa (uscita Thermo-con)/Perdita di pressione nel circuito dell'acqua dell'impianto** ····· **P.10, 11**
- **Descrizione componenti** ····· **P.11**
- **Dimensioni** ····· **P.12, 13**
- **Connettori** ····· **P.14**
- **Allarmi/Manutenzione** ····· **P.15**
- **Precauzioni specifiche del prodotto** ····· **P.16, 17**

Istruzioni di sicurezza ····· **Pag. finale 1, 2**

Precauzioni specifiche del prodotto ····· **Pag. finale 3 a 6**

Serie HEC
Selezione del modello

Guida alla selezione del modello

1. Che metodo di irradiazione verrà usato?

Senza torre di raffreddamento → Tipo raffreddato ad aria: serie HEC-A
Con torre di raffreddamento → Tipo raffreddato ad acqua: serie HEC-W

2. Qual è la temperatura in gradi centigradi del fluido circolante?

Campo di temperatura che può essere impostato con Thermo-con: 10 a 60°C
Se è necessario ridurre (–20°C) o aumentare (90°C) la temperatura, selezionare la serie Thermo-chiller HRZ.

3. Quali tipi di fluidi circolanti possono essere utilizzati?

I fluidi circolanti utilizzabili in Thermo-con sono:

- Acqua pulita → **serie HEC-A, serie HEC-W**
- Fluido fluorurato (se si opta per un fluido isolante e non corrosivo) → **serie HEC-W**
  GALDEN® HT135
  Fluorinert™ FC-3283

4. Che capacità di raffreddamento è necessaria?

Calcolare un margine del 20% sulla capacità effettivamente richiesta. Se è richiesta una capacità superiore a quella di questo Thermo-con, selezionare un Thermo-cooler serie HRG o un Thermo-chiller serie HRZ.

Esempio 1 **Nel caso in cui la quantità di calore generato in un impianto del cliente sia nota.**

Calore generato: 400 W

Capacità di raffreddamento = considerando un fattore di sicurezza del 20%, **400 x 1.2 = 480 W**

Esempio 2 **Nel caso in cui la quantità di calore generato in un impianto del cliente non sia nota.**

La differenza tra la temperatura di ingresso e di uscita si ottiene facendo circolare il fluido all'interno dell'impianto del cliente.

Calore generato Q	: Sconosciuto
Differenza della temperatura del fluido circolante ΔT (= T2 – T1)	: 0.8°C (0.8 K)
Temperatura d'uscita fluido circolante T1	: 25°C (298.15 K)
Temperatura di ritorno fluido circolante T2	: 25.8°C (298.95 K)
Portata fluido circolante L	: 3 ℓ/min
Fluido circolante	: Acqua
	Densità γ: 1×10^3 kg/m^3
	Calore specifico C: 4.2×10^3 J/(kg • K)

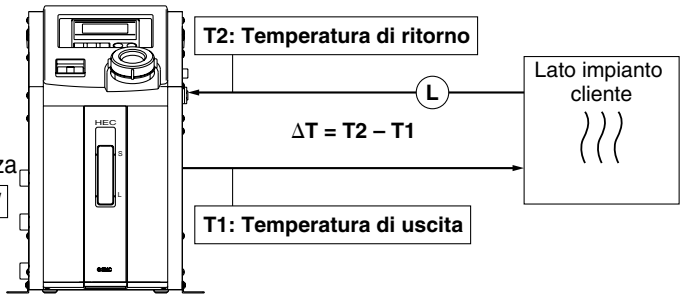
$$Q = \frac{\Delta T \times L \times \gamma \times C}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{0.8 \times 3 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{60 \times 1000}$$

$$= 167 \text{ W}$$

Capacità di raffreddam. = Considerando un fattore di sicurezza del 20%, **167 W x 1.2 = 200 W**

Impianto di ricircolo



Guida alla selezione del modello

Esempio 3 | **Durante il raffreddamento dell'oggetto al di sotto di una certa temp. per un determinato periodo di tempo.**

Volume totale dell'oggetto in fase di raffreddamento V : 20 ℓ

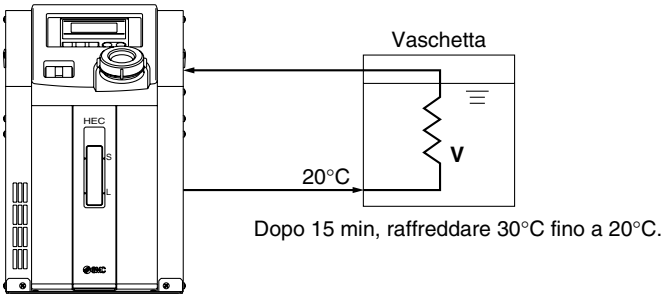
Tempo di raffreddamento h : 15 min

Differenza di temp. raffreddam. ΔT: Differenza di temperatura: 10°C (10 K). Raffreddare da 30°C (303 K) a 20°C (293 K).

Fluido circolante : Acqua pulita

Densità γ: 1 x 10^3 kg/m^3

Calore specifico C: 4.2 x 10^3 J/(kg • K)



Nota) Vedere le informazioni illustrate nella tabella sottostante. Viene evidenziato il valore delle proprietà fisiche tipiche del fluido circolante.

$$Q = \frac{\Delta T \times V \times \gamma \times C}{h \times 60 \times 1000}$$

$$= \frac{10 \times 20 \times 1 \times 10^3 \times 4.2 \times 10^3}{15 \times 60 \times 1000}$$

= 933 W

Capacità di raffreddam. = Considerando un fattore di sicurezza del 20%,

933 W x 1.2 = 1120 W

Avvertenze per la selezione del modello

La portata del fluido circolante dipende dalla perdita di pressione dell'impianto del cliente e dalla lunghezza, il diametro e la resistenza creati dalle curve del raccordo del fluido circolante, etc. Verificare se è possibile sapere la portata richiesta del fluido circolante prima di procedere alla selezione.

Valori delle proprietà fisiche tipiche dei fluidi circolanti

Fluidi fluorurati

Valore delle proprietà fisiche / Temperatura	Densità γ [kg/m^3]	Calore specifico C [J/(kg K)]
–10°C	1.87 x 10^3	0.87 x 10^3
20°C	1.80 x 10^3	0.96 x 10^3
50°C	1.74 x 10^3	1.05 x 10^3
80°C	1.67 x 10^3	1.14 x 10^3

Acqua

Densità γ: 1 x 10^3 [kg/m^3] **Calore specifico C: 4.2 x 10^3 [J/(kg • K)]**

Dispositivo di controllo della temperatura tipo Peltier
Thermo-con (raffreddamento ad aria)
Serie HEC-A

Codici di ordinazione

HEC 002 – A 5 B – □

Capacità di raffreddamento

002	230 W

Metodo radiante

A	Raffreddamento ad aria

Alimentazione

5	100 a 240 Vca

Comunicazione

A	RS-485
B	RS-232C

Su richiesta

—	Nessuno
F	Con flussostato digitale
N	Filettatura NPT
FN	Con flussostato, filettatura NPT

Nota) Specificare l'opzione al momento dell'ordine.

Specifiche tecniche (per ulteriori dettagli, fare riferimento alle informazioni delle "Specifiche del prodotto" di SMC).

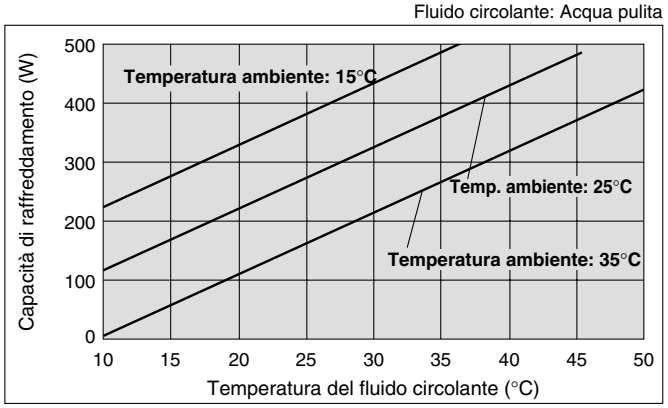
Modello		HEC002-A5A	HEC002-A5B
Metodo di raffreddamento		Modulo di raffreddamento/riscaldamento termoelettrico (modulo termico)	
Metodo radiante		Raffreddamento ad aria forzata	
Metodo di controllo		Controllo PID di commutazione automatica raffreddamento/riscaldamento	
Temperatura/umidità ambiente		10 a 35°C, 35 a 80% UR (senza condensazione)	
Sistema del fluido di ricircolo	**Fluido circolante**	Acqua trattata	
	Campo temp. d'esercizio	10.0 a 60.0°C (senza condensazione)	
	Capacità di raffreddamento Nota 1)	230 W	
	Capacità di riscaldamento Nota 1)	600 W	
	Stabilità temperatura Nota 2)	±0.01 a ±0.03°C	
	Capacità della pompa	Fare riferimento al grafico delle prestazioni.	
	Capacità serbatoio	Circa 1.2 ℓ	
	Attacco	IN/OUT: Rc1/4, scarico: Rc1/4 (con tappo)	
	Materiale a contatto con fluidi	Acciaio inox 303, acciaio inox 304, EPDM, ceramica, vetro PPE 30%, carbonio, polietilene, poliuretano, polipropilene	
Sistema elettrico	**Alimentazione**	Monofase: 100 a 240 Vca, 50/60 Hz	
	Protezione contro sovratensione	15 A	
	Consumo di corrente	8 A (100 Vca) a 3 A (240 Vca)	
	Allarme	Fare riferimento alla funzione di allarme.	
	Comunicazione	RS-485	RS-232C
Peso		Circa 17.5 kg (compreso il piedino di fissaggio)	
Accessori		Cavo di alimentazione, piedino di fissaggio	
Norme di sicurezza		Marchio CE, norme UL (NRTL), norma di sicurezza per le apparecchiature mediche (IEC60601-1)	

Nota 1) Condizioni: Temperatura impostata 25°C, temperatura ambiente 25°C, portata fluido circolante 3 ℓ/min

Nota 2) I valori indicati si riferiscono a un carico stabile senza turbolenza nelle condizioni d'esercizio. In condizioni d'esercizio diverse potrebbero non essere compresi in questo campo.

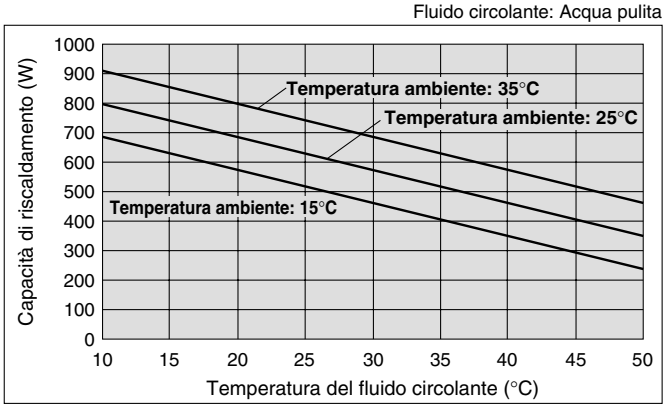
Capacità di raffreddamento

Fluido circolante: Acqua pulita



Capacità di riscaldamento

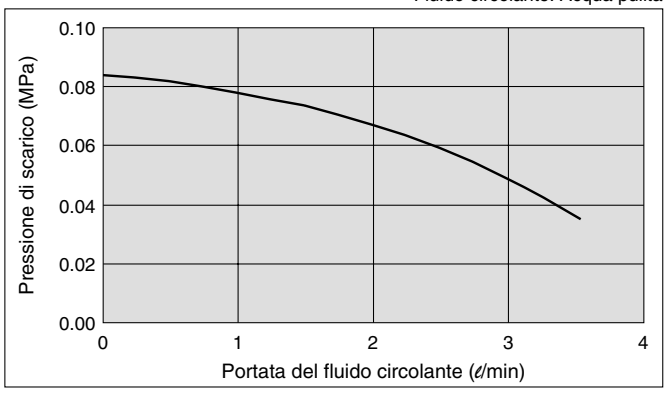
Fluido circolante: Acqua pulita



Capacità della pompa (uscita Thermo-con)

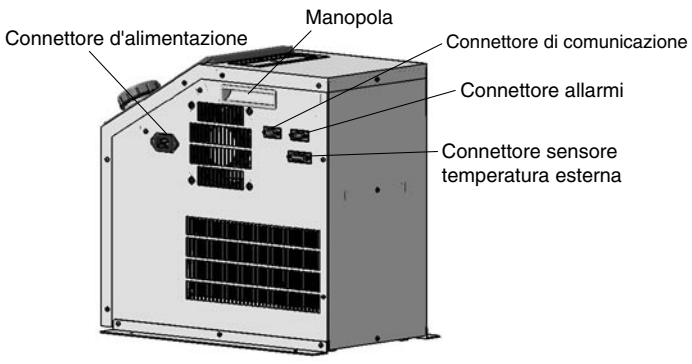
La pressione sull'asse y mostra la pressione di scarico del fluido circolante nel Thermo-con.

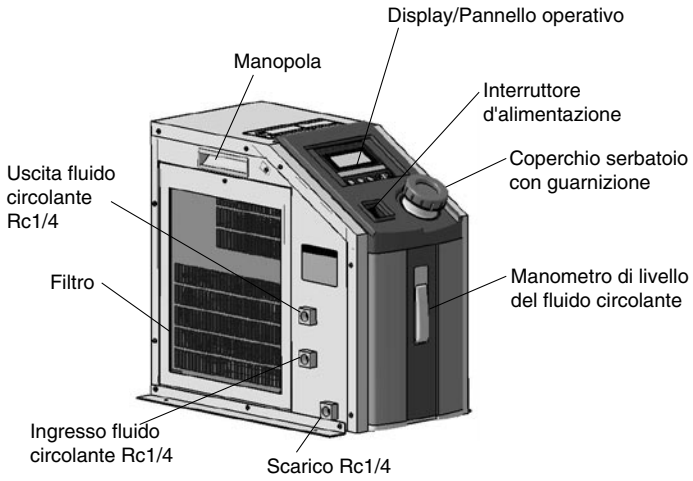
Fluido circolante: Acqua pulita



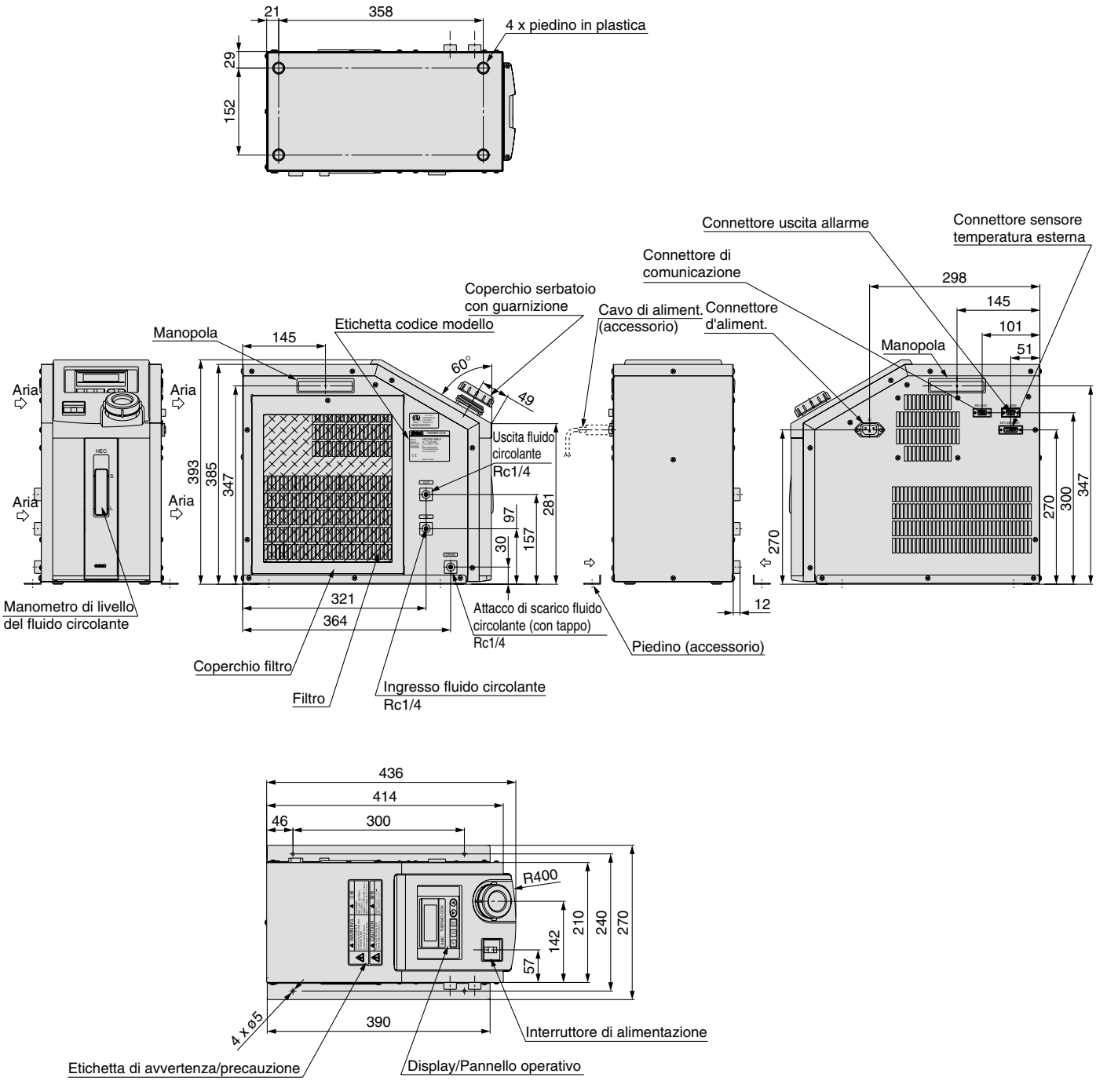
I valori illustrati nel grafico delle prestazioni non sono garantiti, bensì tipici. Calcolare i margini di sicurezza nel selezionare il modello.

Descrizione componenti



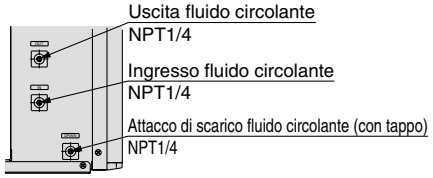


Dimensioni



Opzione (raccordo)

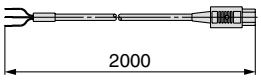
Specifica raccordo NPT (-N, -FN)



Cavo di alimentazione (accessorio)

Connettore: IEC60320 C13 o equivalente
Cavo: 14AWG, diam. est. ø8.4

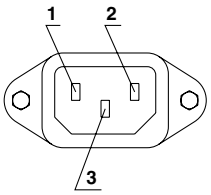
Colore del filo	Contenuto
Nero	100 a 240 Vca
Nero	100 a 240 Vca
Verde/giallo	PE



Connettori

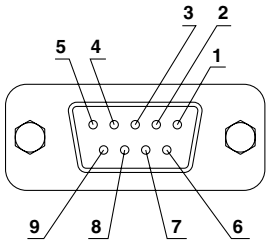
1. Connettore d'alimentazione (CA)
IEC60320 C14 o equivalente

Nº pin	Contenuto segnale
1	100 a 240 Vca
2	100 a 240 Vca
3	PE



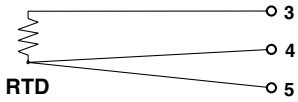
2. Connettore di comunicazione (RS-232C o RS-485)
D-sub 9 pin (presa)
Vite di fissaggio: M 2.6

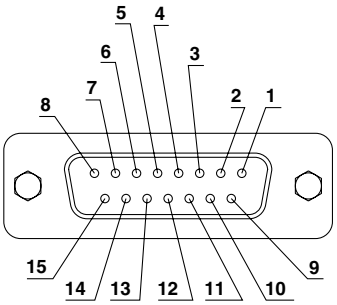
Nº pin	Contenuto segnale	
	RS-232C	RS-485
1	Assente	BUS+
2	RD	BUS–
3	SD	Assente
4	Assente	Assente
5	SG	SG
6-9	Assente	Assente



3. Connettore sensore esterno (SENSORE EST.)
D-sub 15 pin (presa)
Vite di fissaggio: M 2.6

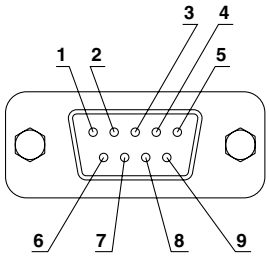
Nº pin	Contenuto segnale
1-2	Assente
3	Terminale A rivelatore temperatura di resistenza
4	Terminale B rivelatore temperatura di resistenza
5	Terminale B rivelatore temperatura di resistenza
6-14	Assente
15	FG





4. Connettore uscita allarme (ALLARME)
D-sub 9 pin (pin)
Vite di fissaggio: M 2.6

Nº pin	Contenuto segnale
1	Contatto A per allarme di interruzione uscita (si apre quando scatta l'allarme)
2	Comune per l'allarme di interruzione uscita
3	Contatto B per allarme di interruzione uscita (si chiude quando scatta l'allarme)
4-5	Assente
6	Contatto A per allarme limite di interruzione sup./inf. (si apre quando scatta l'allarme)
7	Comune per un allarme limite temperatura superiore/inferiore
8	Contatto B per allarme limite di interruzione sup./inf. (si chiude quando scatta l'allarme)
9	Assente



Allarme

Il Thermo-con è dotato di una funzione che permette di visualizzare 15 tipi di allarmi sullo schermo LCD, che possono essere letti mediante comunicazione seriale. Inoltre è in grado di generare un'uscita relè per gli allarmi limite di temperatura superiore/inferiore e gli allarmi di chiusura.

Allarme

Nº allarme	Descrizione allarme	Condizioni di esercizio	Ragione principale
WRN	Allarme limite temperatura sup./inf.	Cont.	La temperatura ha superato il limite superiore o inferiore del valore di temperatura stabilito.
ERR00	Interruzione CPU	Arresto	La CPU si è bloccata a causa del rumore, etc.
ERR01	Errore di controllo CPU	Arresto	Il contenuto della CPU non può essere letto correttamente quando è attivata l'alimentazione elettrica.
ERR03	Errore dati di back-up	Arresto	Il contenuto dei dati di backup non può essere letto correttamente quando è attivata l'alimentazione elettrica.
ERR04	Errore di scrittura EEPROM	Arresto	I dati non possono essere scritti su EEPROM.
ERR11	Errore di alimentazione CC	Arresto	L'alimentazione elettrica CC segnala un errore (causato dall'arresto della ventola o da una temperatura insolitamente alta) oppure il modulo termico è stato cortocircuitato.
ERR12	Errore temperatura elevata sensore di temperatura interna	Arresto	Il sensore della temperatura interna ha superato il limite superiore della temperatura di interruzione.
ERR13	Errore temperatura bassa sensore di temperatura interna	Arresto	Il sensore di temperatura interna ha superato il limite superiore della temperatura di interruzione.
ERR14	Allarme termostato	Arresto	Il termostato è stato attivato dall'intasamento del filtro o dal guasto della ventola/pompa, etc.
ERR15	Allarme guasto uscita	Cont.	La temperatura non può essere modificata nemmeno con un'uscita al 100% dovuta a sovraccarico o scollegamento del modulo termico.
ERR16	Allarme portata ridotta (opz.)	Arresto	La portata del fluido circolante è scesa.
ERR17	Allarme scollegamento sensore temperatura interna	Arresto	Il sensore di temperatura interno è stato scollegato o cortocircuitato.
ERR18	Allarme scollegamento sensore temperatura interna	Cont.	Il sensore di temperatura interna è stato scollegato o cortocircuitato (rilevato solo in controllo ad apprendimento o in controllo tono esterno)
ERR19	Allarme sintonia automatica anomalo	Arresto	La sintonia automatica non è stata completata in 20 minuti.
ERR20	Allarme livello basso fluido	Arresto	La quantità di fluido circolante presente nel serbatoio è scesa.

Manutenzione

La manutenzione di Thermo-con viene effettuata solo mediante restituzione a SMC, la quale si incarica di ripararla presso i propri stabilimenti. In genere, SMC non effettua la manutenzione sul posto. Inoltre le seguenti parti hanno una durata limitata e devono essere sostituite prima della scadenza della loro vita utile.

Vita utile prevista delle parti

Descrizione	Vita utile prevista	Possibile errore
Pompa	3 a 5 anni	Il cuscinetto è consumato, per questo la pompa non riesce a trasferire il fluido circolante, provocando un errore di controllo della temperatura.
Ventola	5 a 10 anni	Il cuscinetto consuma il lubrificante e impedisce alla ventola di rifornire una quantità sufficiente d'aria, il che incide negativamente sulla capacità di raffreddamento e riscaldamento.
Alimentazione cc	5 a 10 anni	La capacità del condensatore elettrolitico diminuisce e causa una tensione anomala che provoca un errore nell'alimentazione elettrica CC e l'arresto di Thermo-con.
Pannello display	50.000 ore (circa 5 anni)	Il display LCD si spegne quando la retroilluminazione giunge al termine della sua vita utile.

Serie HEC-A
Precauzioni specifiche del prodotto 1

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 e 2 per le Istruzioni di Sicurezza e le pagine finale 3 e 4 per le Precauzioni per i regolatori di temperatura.

Progetto di sistema

⚠Attenzione

1. Questo catalogo illustra le specifiche di Thermo-con.

1. Verificare le specifiche dettagliate nelle "Specifiche prodotto" e valutare la compatibilità di Thermo-con con il sistema cliente.
2. Anche se si installa il circuito di protezione come unità singola, il cliente deve farsi carico della sicurezza globale dell'intero sistema.

Manipolazione

⚠Attenzione

1. Leggere attentamente il manuale di istruzioni.

Leggere attentamente il manuale operativo prima di procedere all'utilizzo e tenerlo sempre a portata di mano.

2. Se la temperatura impostata viene modificata ripetutamente a 10°C o più, nel breve periodo si può verificare un errore Thermo-con.

Ambiente di esercizio / Ambiente di stoccaggio

⚠Attenzione

1. Rispettare il campo di temperatura ambiente e di umidità specificato.

Se la temperatura impostata è troppo bassa, si può formare della condensa all'interno di Thermo-con o sulla superficie del raccordo, anche se la temperatura si trova all'interno del campo specificato. Il punto di rugiada può causare errori, quindi evitarlo rispettando le condizioni d'esercizio.

2. Il Thermo-con non è progettato per l'uso in ambiente sterile.

Genera polvere dalla pompa interna all'unità e dalla ventola di raffreddamento.

3. Il siloxano a peso molecolare ridotto può danneggiare il contatto del relè.

Usare il Thermo-con in un luogo privo di siloxano a peso molecolare ridotto.

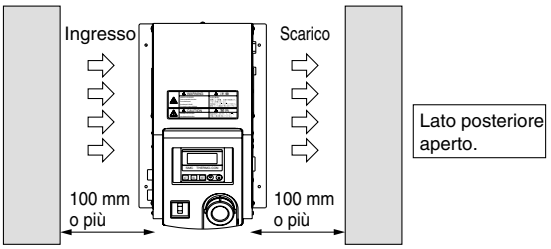
Aria irradiata

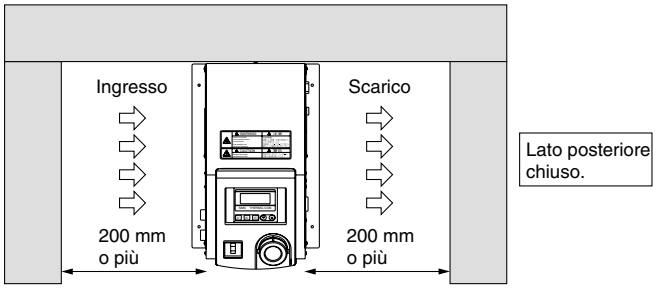
⚠Precauzione

1. L'ingresso dell'aria irradiata non deve, per quanto possibile, essere esposto alle particelle e alla polvere.

2. Verificare che gli ingressi e le uscite dell'aria irradiata non si chiudano.

Se si impedisce l'irradiazione, la temperatura impostata può non essere raggiunta, a seconda del valore di quest'ultima e del carico. Lasciare rispettivamente 100 mm per il lato posteriore aperto o 200 mm per il lato posteriore chiuso.





3. Se vengono utilizzati più Thermo-con, fare in modo che i lati a valle di Thermo-con aspirino l'aria irradiata dai lati superiori.

In caso contrario, le prestazioni dei lati a valle possono risultare compromesse. Inoltre, la temperatura impostata può non essere raggiunta, a seconda del valore di quest'ultima e del carico. In tal caso, adottare contromisure opportune quali il cambio di direzione di Thermo-con per evitare il deterioramento delle prestazioni.

4. Se la polvere aderisce al filtro, rimuoverla con un aspirapolvere o un panno asciutto.

5. Non azionare senza il filtro.

In caso contrario, può accumularsi polvere sul dissipatore di calore e sui componenti elettrici, causando un riscaldamento anomalo.

Serie HEC-A
Precauzioni specifiche del prodotto 2

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 e 2 per le Istruzioni di Sicurezza e le pagine finale 3 e 4 per le Precauzioni per i regolatori di temperatura.

Fluido circolante

⚠Precauzione

1. Usare acqua di rubinetto o un fluido che non danneggi il materiale umido.

(acciaio inox 303, acciaio inox 304, EPDM, polipropilene, polietilene, PPE, ceramica, poliuretano)

2. È possibile usare acqua DI (con una conduttività elettrica approssimativa di 1 μS/cm), ma può perdere la propria conduttività elettrica.

Inoltre, se si usa un impianto che alimenta acqua DI, il Thermo-con può risultare danneggiato dall'elettricità statica.

3. Se si usa acqua DI, si possono sviluppare batteri e alghe in poco tempo.

Se il Thermo-con è azionato in presenza di batteri ed alghe, la sua capacità di raffreddamento o la funzionalità della pompa possono risentirne. Scambiare l'acqua DI regolarmente, a seconda delle condizioni (di norma una volta al mese)

4. Se si utilizza un fluido diverso dall'acqua, contattare prima SMC.

5. La max. pressione d'esercizio del circuito del fluido circolante è di 0.1 MPa.

Se questo valore viene superato, si possono produrre dei trafilamenti dal serbatoio di Thermo-con.

6. Selezionare un tubo con una lunghezza e un diametro che consentano una portata da 1 ℓ/min min. per il fluido circolante.

Se la portata è inferiore a 1 ℓ/min, il Thermo-con non può assicurare un controllo preciso. Inoltre, a causa delle operazioni ripetute di raffreddamento e riscaldamento, può non funzionare correttamente.

7. Come pompa di ricircolo viene usata una pompa a magnete.

Non è possibile usare fluidi contenenti polveri metalliche quali polvere di ferro.

8. Il Thermo-con non deve essere azionato senza il fluido circolante.

La pompa può rompersi a causa del funzionamento al minimo.

9. Se il coperchio del serbatoio viene aperto dopo che è stato alimentato il fluido circolante, questo può tracimare (a seconda delle condizioni del raccordo esterno).

10. Se si usa un serbatoio esterno, il fluido circolante può tracimare dal coperchio del serbatoio interno (a seconda del punto in cui è installato il serbatoio esterno).

Se si usa un serbatoio esterno, verificare che non presenti trafilamenti.

11. Se esiste un punto in cui il fluido viene rilasciato esternamente nell'atmosfera (serbatoio o raccordo), ridurre al minimo la resistenza del raccordo nel lato di rientro del fluido circolante.

Se la resistenza del raccordo è troppo elevata, il raccordo può rompersi, oppure il serbatoio di ricircolo integrato può deformarsi o incrinarsi se la pressione nel raccordo di ritorno diventa negativa, in quanto il serbatoio di ricircolo incorporato è in resina (PE). Prestare particolare attenzione in caso di portata elevata del fluido circolante. Per evitare pressioni negative (meno di –0.02 MPa) il raccordo di ritono deve essere il più spesso e corto possibile, al fine di ridurne al minimo la resistenza. È inoltre possibile limitare la portata del fluido circolante o rimuovere la guarnizione del serbatoio interno per il rilascio nell'atmosfera.

12. Il valore del fluido fluorurato non rientra nelle specifiche.

Se viene usato nel Thermo-con, il flusso del fluido genererà elettricità statica. Questa elettricità statica può essere scaricata sul pannello di Thermo-con, provocando danni o un errore di funzionamento e la perdita di dati quali la temperatura impostata. Inoltre, dato che la gravità specifica del fluido fluorurato è pari a 1.5 a 1.8 volte a quella dell'acqua, la pompa risulterà sovraccaricata, facendo sì che anche il fluido fluorurato sia fuori dalle specifiche. Quindi, se si usa un fluido fluorurato, contattare SMC per introdurre un prodotto speciale idoneo (raffreddato ad acqua).

13. Evitare l'azionamento con cavitazione o bolle provocato dal livello basso del fluido nel serbatoio. In questo modo si riduce la vita utile della pompa.

14. Se si usa acqua pulita, questa deve essere conforme alle norme di qualità illustrate nella tabella qui sotto.

Standard di qualità dell'acqua circolante (acqua pulita)

Associazione giapponese dell'industria dei condizionatori d'aria e della refrigerazione
JRA GL-02-1994 "Sistemi con acqua di raffreddamento – Tipo di ricircolo – Alimentazione d'acqua"

	Elemento	Valore standard
Elemento standard	pH (a 25°C)	6.0 a 8.0
	Conduttività elettrica (25°C)	100[Nota 1] a 300[Nota 2] [μS/cm]
	Ione di cloruro	50 [mg/L] max.
	Ione di acido solforico	50 [mg/L] max.
	Consumo totale di acido (a pH4.8)	50 [mg/L] max.
	Durezza totale	70 [mg/L] max.
	Durezza del calcio	50 [mg/L] max.
	Silice stato ionico	30 [mg/L] max.
Elemento di riferimento	Ferro	0.3 [mg/L] max.
	Rame	0.1 [mg/L] max.
	Ione di solfuro	Non dovrebbe essere riscontrato.
	Ione d'ammonio	0.1 [mg/L] max.
	Cloruro residuo	0.3 [mg/L] max.
	Carbonio esente	4.0 [mg/L] max.

Nota 1) La conduttività elettrica deve essere pari o superiore a 100 [μS/cm].
Nota 2) In caso di [MΩ • cm], è compreso tra 0.003 e 0.01.

Serie HEC-A
Precauzioni specifiche del prodotto 3

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 e 2 per le Istruzioni di Sicurezza e le pagine finale 3 e 4 per le Precauzioni per i regolatori di temperatura

Comunicazione

⚠Precauzione

1. Il valore impostato può essere scritto su EEPROM, ma solo per un massimo di 1 milione di volte.

Prestare particolare attenzione alle volte in cui viene ripetuta la scrittura usando la funzione di comunicazione.

Manutenzione

⚠Attenzione

1. Prevenzione delle scariche elettriche e degli incendi

Non azionare l'interruttore con mani bagnate. Inoltre, non azionare il Thermo-con se è bagnato.

2. Azione in caso di errore

Se si verificano errori quali rumori o odori anomali o fumo, interrompere immediatamente l'alimentazione elettrica e arrestare l'alimentazione e il trasporto del fluido. Contattare SMC o un suo agente di vendita per far riparare il Thermo-con.

3. Ispezioni regolari

Controllare i seguenti elementi almeno una volta al mese. L'ispezione deve essere effettuata da personale esperto e qualificato.

a) Controllare il contenuto visualizzato.
b) Controllare la temperatura, le vibrazioni e i rumori anomali del corpo di Thermo-con.
c) Controllare la tensione e la corrente dell'impianto elettrico.
d) Controllare le perdite e la contaminazione del fluido circolante e l'ingresso di corpi estranei nello stesso. Controllare inoltre la successiva sostituzione del fluido.
e) Controllare le condizioni del flusso, la temperatura e il filtro dell'aria irradiata.

Dispositivo di controllo della temperatura tipo Peltier
Thermo-con (raffreddamento ad acqua)
Serie HEC-W

Codici di ordinazione

HEC 012 – W 2 B – □

Capacità di raffreddamento

006	600 W
012	1200 W

Metodo radiante

W	Raffreddamento ad acqua

Alimentazione

2	200 a 220 Vca

Comunicazione

A	RS-485
B	RS-232C

Su richiesta

—	Nessuno
N	Filettatura NPT

Nota) Specificare l'opzione al momento dell'ordine.

Specifiche tecniche (per ulteriori dettagli, fare riferimento alle informazioni delle "Specifiche del prodotto" di SMC).

Modello		HEC006-W2A	HEC006-W2B	HEC012-W2A	HEC012-W2B
Metodo di raffreddamento		Modulo di raffreddamento/riscaldamento termoelettrico (modulo termico)			
Metodo radiante		Raffreddamento ad acqua			
Metodo di controllo		Controllo PID di commutazione automatica raffreddamento/riscaldamento			
Temperatura/umidità ambiente		10 a 35°C, 35 a 80% UR (senza condensazione)			
Sistema del fluido di ricircolo	**Fluido circolante** Nota 1)	Acqua pulita, fluido fluorato (GALDEN® HT135, Fluorinert™ FC-3283)			
	Campo temp. d'esercizio	10.0 a 60.0°C (senza condensazione)			
	Capacità di raffreddamento	600 W (Acqua pulita), 400 W (Fluorinert™ FC-3283) Nota 2)		1200 W (Acqua pulita), 800 W (Fluorinert™ FC-3283) Nota 3)	
	Capacità di riscaldamento	900 W (Acqua pulita), 600 W (Fluorinert™ FC-3283) Nota 2)		2200 W (Acqua pulita), 1500 W (Fluorinert™ FC-3283) Nota 3)	
	Stabilità temperatura Nota 4)	±0.01 a 0.03°C			
	Capacità della pompa	Fare riferimento al grafico delle prestazioni.			
	Capacità serbatoio	Circa 3 ℓ		Circa 5 ℓ	
	Attacco	IN/OUT: Rc3/8 Scarico: Rc1/4 (con tappo)		IN/OUT: Rc3/4 Scarico: Rc1/4 (con tappo)	
	Materiale a contatto con fluidi	Acciaio inox 303, acciaio inox 304, EPDM, ceramica, vetro PPS 30%, carbonio, polietilene, poliuretano		Acciaio inox 303, acciaio inox 304, EPDM, ceramica, PP, polietilene, poliuretano, SiC, PPS	
Sist. dell'acqua di erogazione	**Campo temperatura**	10 a 35°C (senza condensazione)			
	Campo della pressione	max. 1 MPa			
	Portata richiesta Nota 5)	8 a 10 ℓ/min		10 a 15 ℓ/min	
	Attacco	IN/OUT: Rc3/8		IN/OUT: Rc1/2	
	Materiale umido	Acciaio inox 303, acciaio inox 304			
Sistema elettrico	**Alimentazione**	Monofase: 200 a 220 Vca, 50/60 Hz			
	Protezione contro sovratensione	10 A		15 A	
	Consumo di corrente	5 A		10 A	
	Allarme	Fare riferimento alla funzione di allarme.			
	Comunicazione	RS-485	RS-232C	RS-485	RS-232C
Peso		Circa 25 kg (compreso il piedino di fissaggio)		Circa 40 kg (compreso il piedino di fissaggio)	
Accessori		Cavo di alimentazione, piedino di fissaggio			
Norme di sicurezza		Marcatura CE, norme UL (NRTL)			

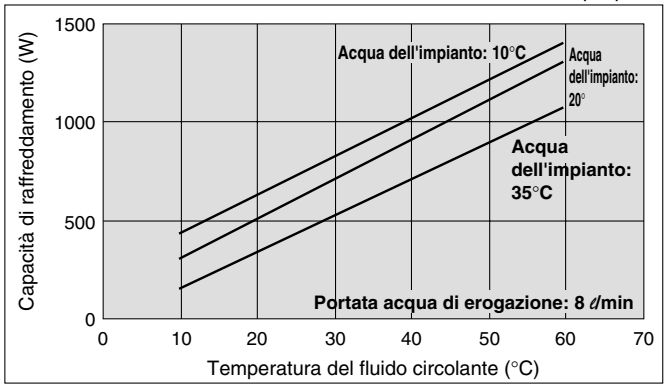
Nota 1) Fluorinert™ è un marchio di 3M e GALDEN® è un marchio registrato di Solvay Solexis, Inc. Per altri fluidi non elencati, contattare SMC.
Nota 2) Condizioni: Temperatura impostata 25°C, Temperatura dell'acqua dell'impianto 20°C, Portata acqua di erogazione 8 ℓ/min, temperatura ambiente 25°C ,
Nota 3) Condizioni: Temperatura impostata 25°C, Temperatura dell'acqua dell'impianto 20°C, Portata acqua di erogazione 10 ℓ/min, temperatura ambiente 25°C ,
Nota 4) I valori indicati si riferiscono a un carico stabile senza turbolenza nelle condizioni d'esercizio. In condizioni d'esercizio diverse potrebbero non essere compresi in questo campo.
Nota 5) La portata del campo specificato può influire sul circuito dell'acqua dell'impianto.

I valori illustrati nel grafico delle prestazioni non sono garantiti, bensì tipici.
Calcolare i margini di sicurezza nel selezionare il modello.

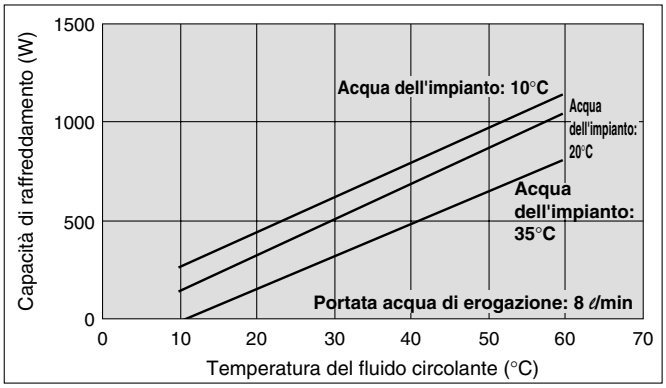
Capacità di raffreddamento

HEC006

Fluido circolante: Acqua pulita

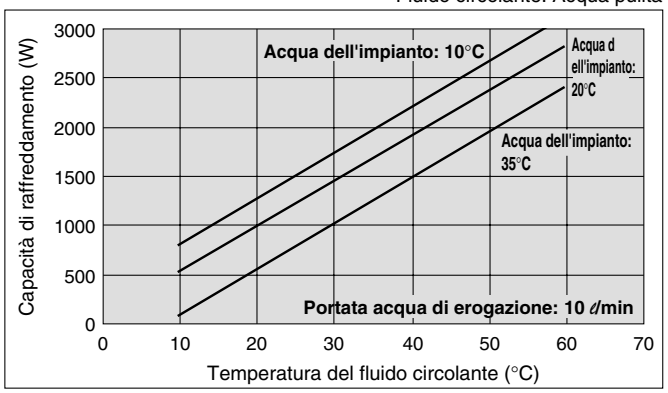


Fluido circolante: FC-3283

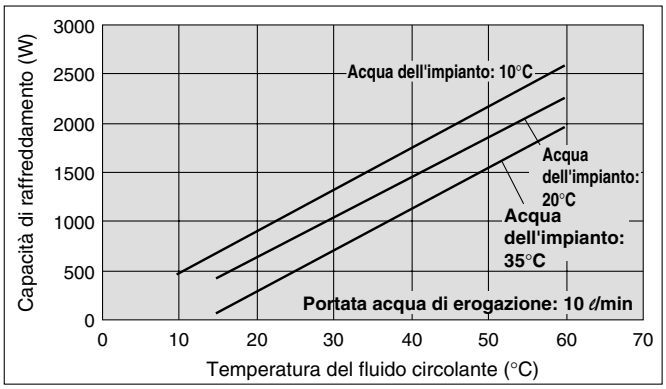


HEC012

Fluido circolante: Acqua pulita



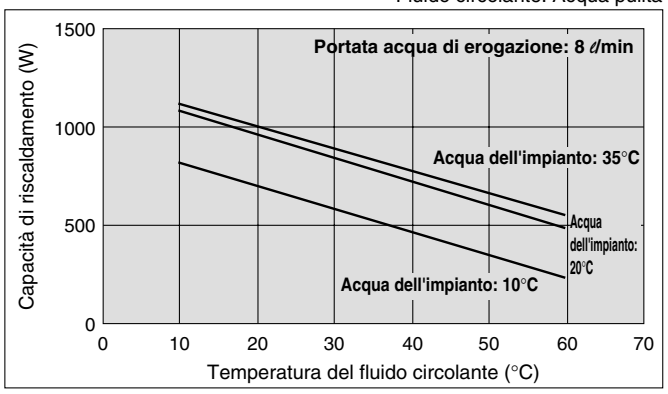
Fluido circolante: FC-3283



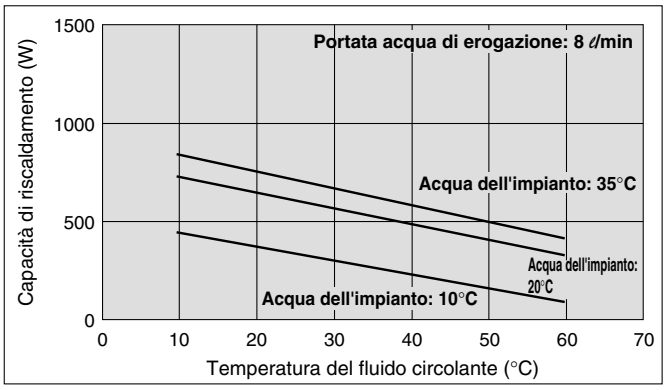
Capacità di riscaldamento

HEC006

Fluido circolante: Acqua pulita

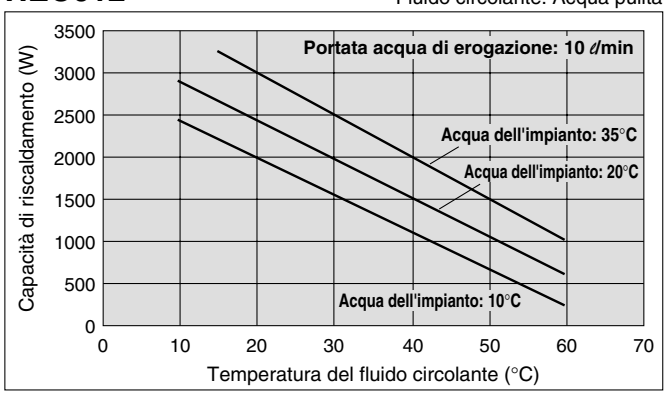


Fluido circolante: FC-3283

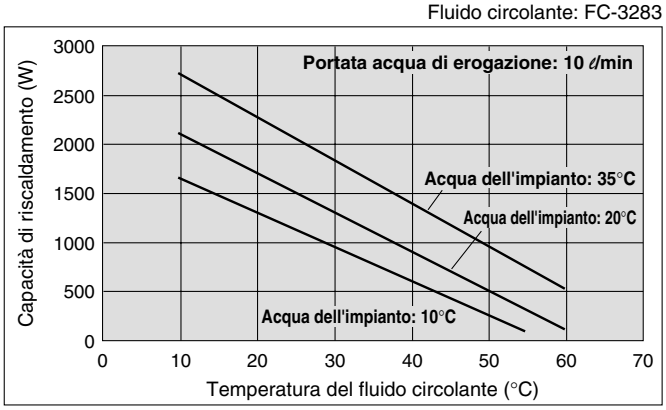


HEC012

Fluido circolante: Acqua pulita

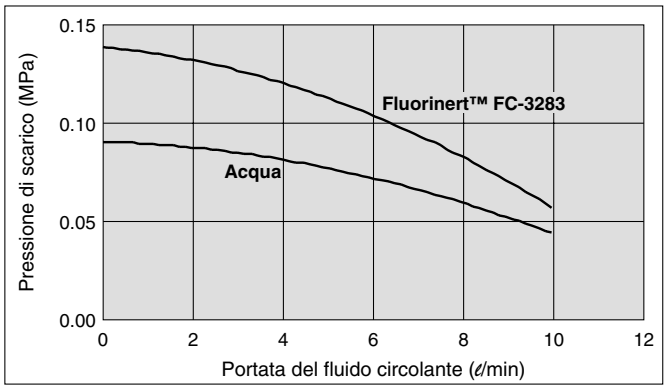


Fluido circolante: FC-3283

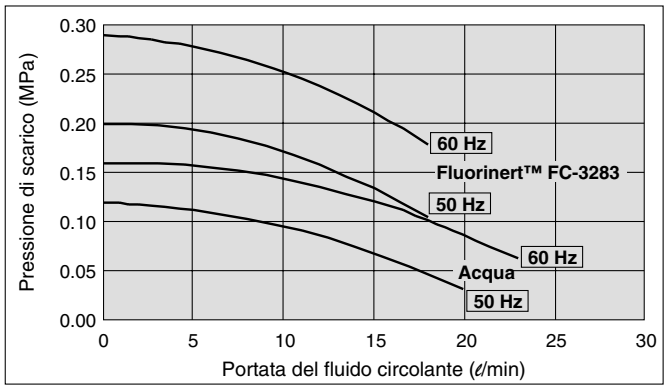


Capacità della pompa (uscita Thermo-con)

HEC006

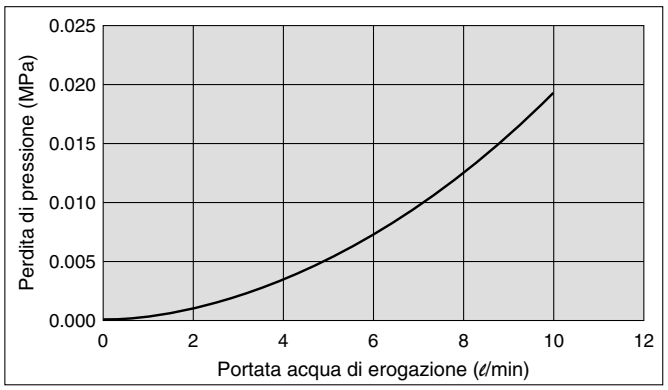


HEC012

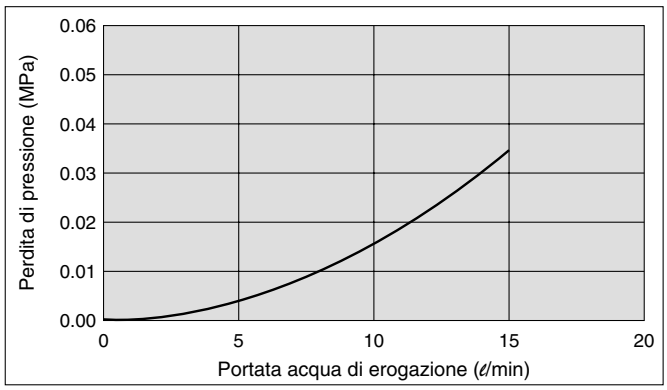


Perdita di pressione nel circuito dell'acqua dell'impianto

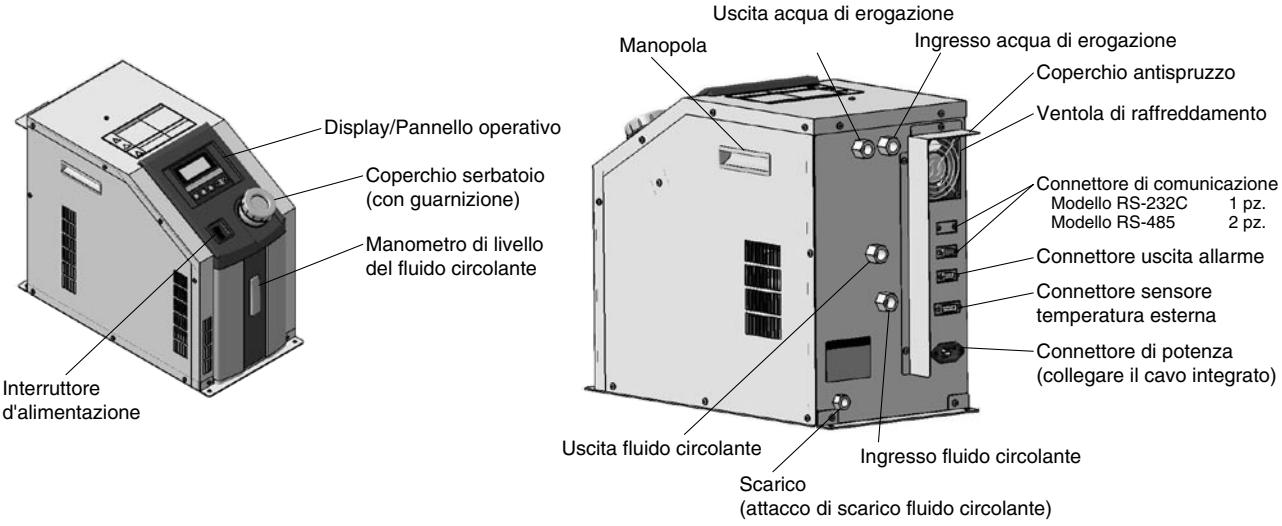
HEC006



HEC012

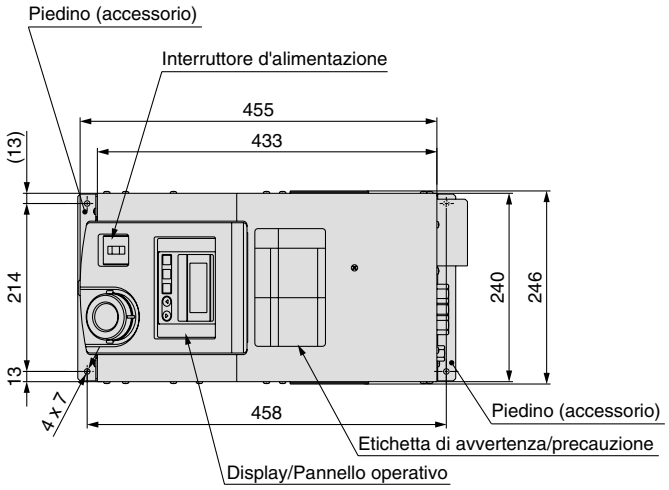


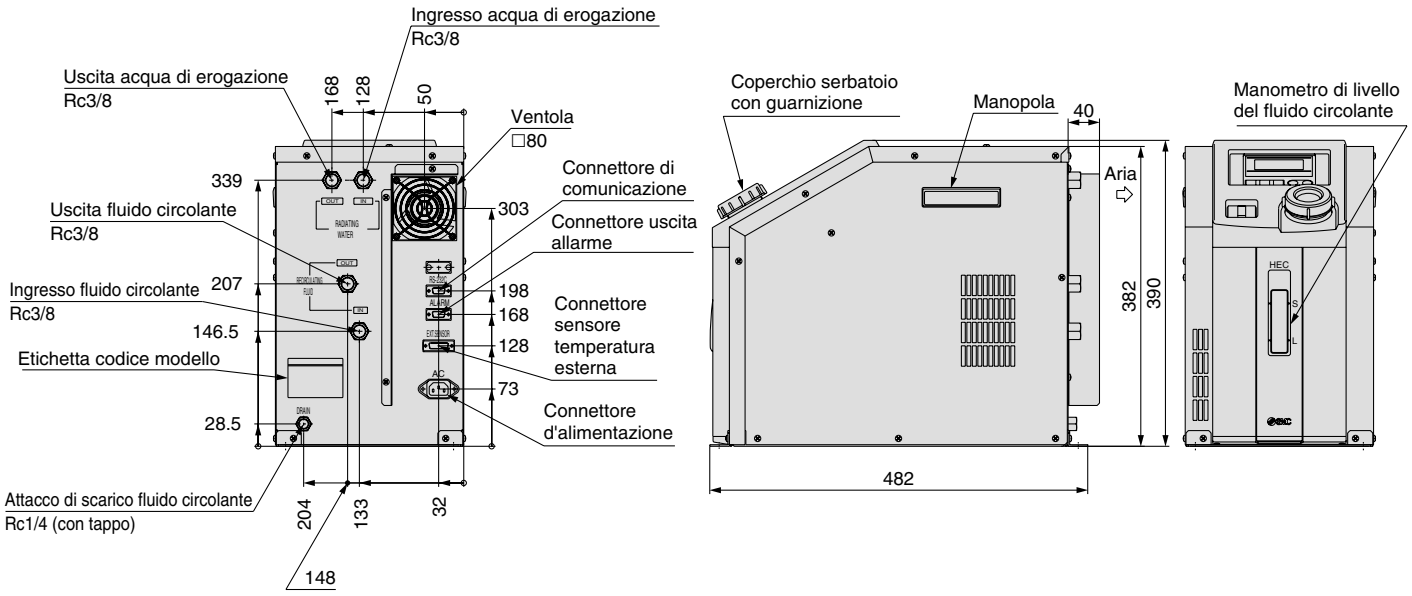
Descrizione componenti



Dimensioni

HEC006-W2B



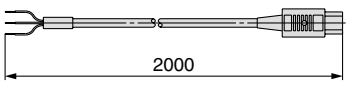


In base alla specifica dei raccordi NPT (-N), tutti i raccordi (compresi quelli dell'attacco di scarico del fluido circolante) sono in NPT.

Cavo di alimentazione

Connettore: IEC60320 C13 o equivalente
Cavo: 14AWG, diam. est. ø8.4

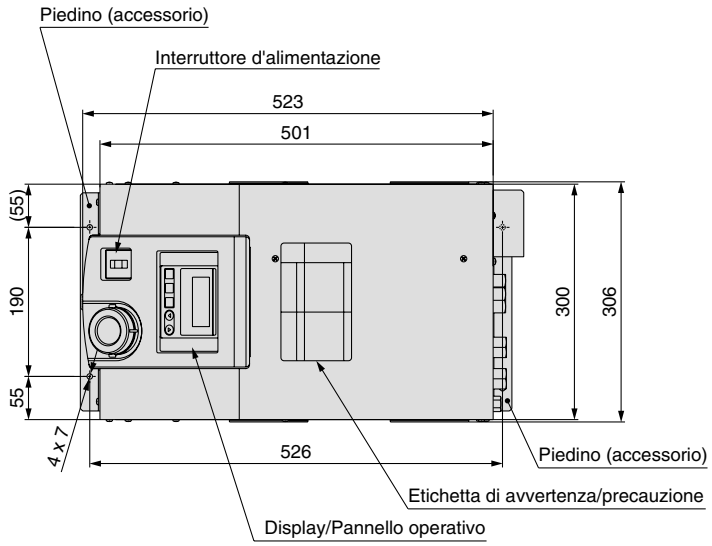
Colore del filo	Contenuti
Nero	200 a 220 Vca
Nero	200 a 220 Vca
Verde/giallo	PE

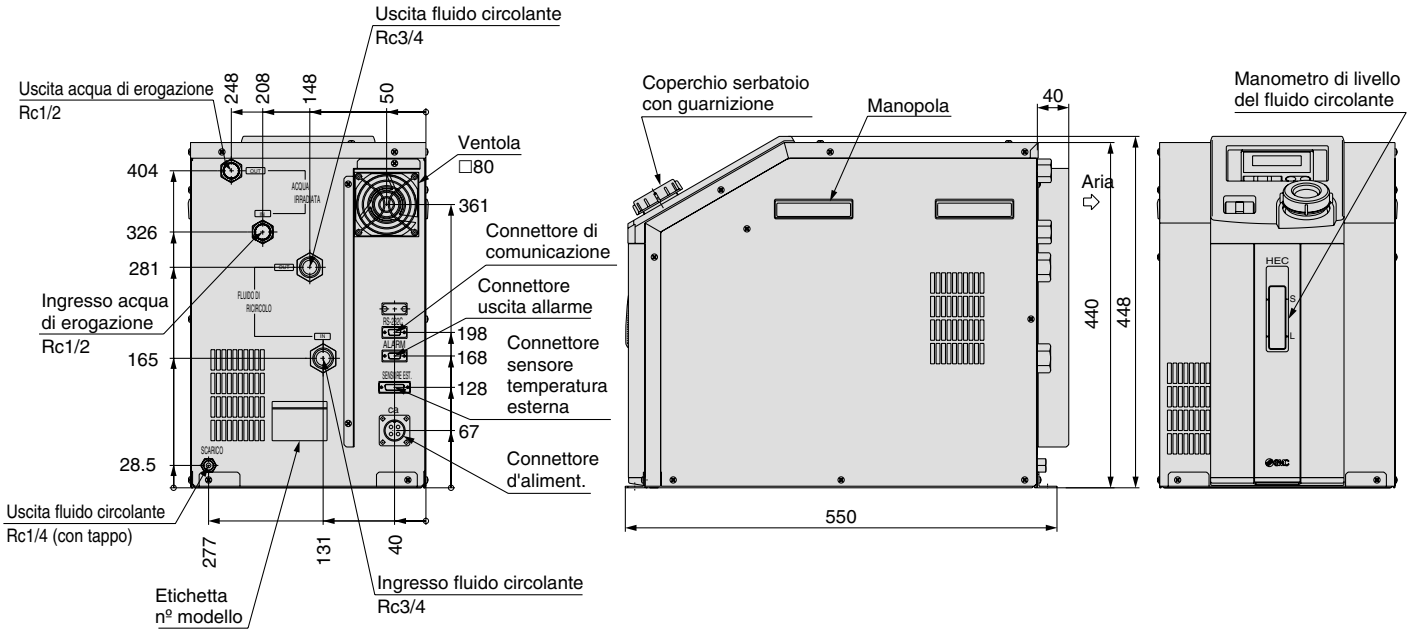


Cavo di alimentazione (accessorio)

Dimensioni

HEC012-W2B



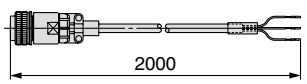


In base alla specifica dei raccordi NPT (-N), tutti i raccordi (compresi quelli dell'attacco di scarico del fluido circolante) sono in NPT.

Cavo di alimentazione

Connettore: DDK CE05-6A18-10SD-D-BSS
Cavo: 14AWG, diam. est. ø8.4

Colore cavo	Contenuti
Nero	200 a 220 Vca
Nero	200 a 220 Vca
Verde/giallo	PE



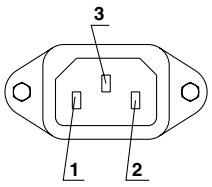
Cavo di alimentazione (accessorio)

Connettori

HEC006-W2□

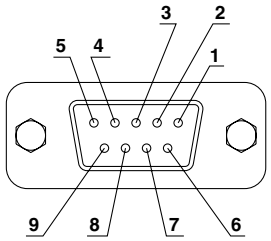
1. Connettore d'alimentazione (CA)
IEC60320 C14 o equivalente

Nº pin	Contenuto segnale
1	200 a 220 Vca
2	200 a 220 Vca
3	PE



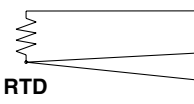
2. Connettore di comunicazione (RS-232C o RS-485)
D-sub 9 pin (presa)
Vite di fissaggio: M 2.6

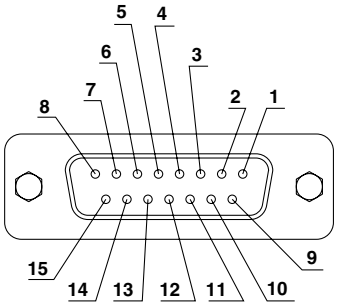
Nº pin	Contenuto segnale	
	RS-232C	RS-485
1	Assente	BUS+
2	RD	BUS–
3	SD	Assente
4	Assente	Assente
5	SG	SG
6-9	Assente	Assente



3. Connettore sensore esterno (SENSORE EST.)
D-sub 15 pin (presa)
Vite di fissaggio: M 2.6

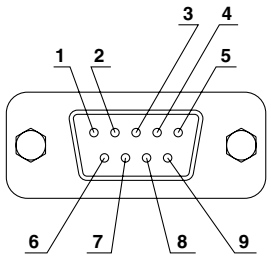
Nº pin	Contenuto segnale
1-2	Assente
3	Terminale A rivelatore temperatura di resistenza
4	Terminale B rivelatore temperatura di resistenza
5	Terminale B rivelatore temperatura di resistenza
6-14	Assente
15	FG





4. Connettore uscita allarme (ALLARME)
D-sub 9 pin (pin)
Vite di fissaggio: M 2.6

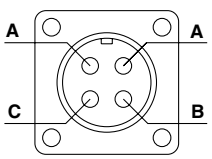
Nº pin	Contenuto segnale
1	Contatto A per allarme di interruzione uscita (si apre quando scatta l'allarme)
2	Comune per l'allarme di interruzione uscita
3	Contatto B per allarme di interruzione uscita (si chiude quando scatta l'allarme)
4-5	Assente
6	Contatto A per allarme limite di interruzione sup./inf. (si apre quando scatta l'allarme)
7	Comune per un allarme limite temperatura superiore/inferiore
8	Contatto B per allarme limite di interruzione sup./inf. (si chiude quando scatta l'allarme)
9	Assente



HEC012-W2□

Connettore d'alimentazione (CA)
DDK CE05-2A18-10PD-D

Nº pin	Contenuto segnale
A	200 a 220 Vca
B	200 a 220 Vca
C	Assente
Attacco	PE



Nota) Gli altri connettori sono uguali a quelli usati per HEC006-W2□.

Allarme

Il Thermo-con è dotato di una funzione che permette di visualizzare 15 tipi di allarmi sullo schermo LCD, che possono essere le tti mediante comunicazione seriale. Inoltre è in grado di generare un'uscita relè per gli allarmi limite di temperatura superiore/inferiore e gli allarmi di interruzione uscita.

Nº allarme	Descrizione allarme	Condizioni d'esercizio	Ragione principale
WRN	Allarme limite temperatura sup./inf.	Cont.	La temperatura ha superato il limite superiore o inferiore del valore di temperatura stabilito.
ERR00	Interruzione CPU	Arresto	La CPU si è bloccata a causa del rumore, etc.
ERR01	Errore di controllo CPU	Arresto	Il contenuto della CPU non può essere letto correttamente quando è attivata l'alimentazione elettrica.
ERR03	Errore dati di back-up	Arresto	Il contenuto dei dati di backup non può essere letto correttamente quando è attivata l'alimentazione elettrica.
ERR04	Errore di scrittura EEPROM	Arresto	I dati non possono essere scritti su EEPROM.
ERR11	Errore di alimentazione CC	Arresto	Si è verificato un errore dell'alimentazione CC (dovuto a una temperatura elevata) o un'anomalia nella tensione, oppure il modulo termico è stato cortocircuitato.
ERR12	Sensore temp. interna errore temp. elevata	Arresto	Il sensore della temperatura interna ha superato il limite superiore della temperatura di interruzione.
ERR13	Sensore temp. interna errore temp. bassa	Arresto	Il sensore di temperatura interna ha superato il limite inferiore della temperatura di interruzione.
ERR14	Allarme termostato	Arresto	Il termostato è stato attivato a causa di un'insufficienza dell'acqua dell'impianto o di una temperatura elevata.
ERR15	Allarme guasto uscita	Cont.	La temperatura non può essere modificata nemmeno con un'uscita del 100% a causa del sovraccarico o dello scollegamento del modulo termico.
* ERR16	Errore pompa	Arresto	La pompa è stata sovraccaricata.
ERR17	Sensore temp. interna allarme scollegamento	Arresto	Il sensore di temperatura interno è stato scollegato o cortocircuitato.
ERR18	Allarme scollegamento sensore temp. esterna	Cont.	Il sensore di temperatura esterno è stato scollegato o cortocircuitato (rilevato solo durante il controllo ad apprendimento o il controllo tono esterno).
ERR19	Allarme sintonia automatica anomalo	Arresto	La sintonia automatica non è stata completata in 20 minuti.
ERR20	Allarme livello basso fluido	Arresto	La quantità di fluido circolante presente nel serbatoio è scesa.

* Solo HEC012

Manutenzione

La manutenzione di Thermo-con viene effettuata solo mediante restituzione a SMC, la quale si incarica di ripararla presso i propri stabilimenti. In genere, SMC non effettua la manutenzione sul posto. Inoltre le seguenti parti hanno una durata limitata e devono essere sostituite prima della scadenza della loro vita utile.

Vita utile prevista delle parti

Descrizione	Vita utile prevista	Possibile errore
Pompa	3 a 5 anni	Il cuscinetto è consumato, per questo la pompa non riesce a trasferire il fluido circolante, provocando un errore di controllo della temp.
Ventola	5 a 10 anni	Il cuscinetto consuma il lubrificante e impedisce alla ventola di rifornire una quantità sufficiente d'aria, il che incide sulla temp. interna di Thermo-con e attiva la protezione da sovrariscaldamento dell'alimentazione elettrica, producendo un allarme.
Alimentazione cc	5 a 10 anni	La capacità del condensatore elettrolitico diminuisce e causa una tensione anomala che provoca un errore nell'alimentazione elettrica CC e l'arresto di Thermo-con.
Pannello display	50.000 ore (circa 5 anni)	Il display LCD si spegne quando la retroilluminazione giunge al termine della sua vita utile.

Serie HEC-W
Precauzioni specifiche del prodotto 1

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 e 2 per le Istruzioni di Sicurezza e le pagine finale 3 e 4 per le Precauzioni per i regolatori di temperatura.

Progetto di sistema

⚠Attenzione

1. Questo catalogo illustra le specifiche di Thermo-con.

1. Verificare le specifiche dettagliate nelle "Specifiche prodotto" e valutare la compatibilità di Thermo-con con il sistema cliente.
2. Anche se si installa il circuito di protezione come unità singola, il cliente deve farsi carico della sicurezza globale dell'intero sistema.

Manipolazione

⚠Attenzione

1. Leggere attentamente il manuale di istruzioni.

Leggere attentamente il manuale operativo prima di procedere all'utilizzo e tenerlo sempre a portata di mano.

2. Se la temperatura impostata viene modificata ripetutamente a 10°C o più, nel breve periodo si può verificare un errore Thermo-con.

Ambiente di esercizio / Ambiente di stoccaggio

⚠Attenzione

1. Rispettare il campo di temperatura ambiente e di umidità specificato.

Se la temperatura impostata è troppo bassa, si può formare della condensa all'interno di Thermo-con o sulla superficie del raccordo, anche se la temperatura si trova all'interno del campo specificato. Il punto di rugiada può causare errori, quindi evitarlo rispettando le condizioni d'esercizio.

2. Il Thermo-con non è progettato per l'uso in ambiente sterile.

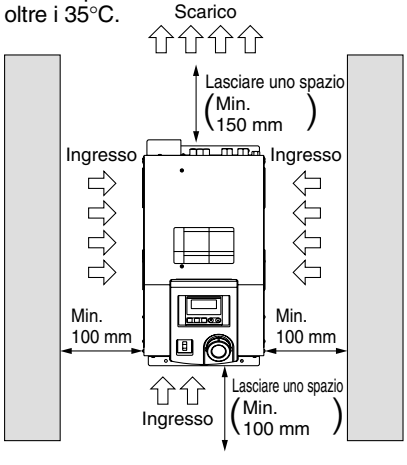
La pompa e la ventola generano polvere.

3. Il siloxano a peso molecolare ridotto può danneggiare il contatto del relè.

Usare il Thermo-con in un luogo privo di siloxano a peso molecolare ridotto.

4. Condizioni di installazione

Se lo spazio per l'ingresso e lo scarico dell'aria è insufficiente, la quantità d'aria trasferita diminuisce, compromettendo il funzionamento e la vita utile del prodotto. Si consiglia quindi di rispettare le istruzioni di installazione illustrate qui di seguito. Se è possibile che la temperatura ambiente superi i 35°C, scaricare l'aria per evitare l'aumento della temperatura ambiente oltre i 35°C.



Acqua dell'impianto

⚠Precauzione

1. Se la temperatura dell'acqua dell'impianto è troppo bassa, può formarsi della condensa all'interno dello scambiatore di calore.

Alimentare l'acqua dell'impianto ad una temperatura superiore al punto di rugiada per evitare la formazione di condensa.

2. Se il raccordo dell'acqua dell'impianto è collegato a più macchina, l'acqua scambia il calore sul lato a monte e la temperatura aumenta a mano a mano che scende a valle.

Limitare a due il numero di Thermo-con collegati al sistema dell'acqua dell'impianto. Se sono collegati più di due Thermo-con, aumentare il numero di sistemi.

Fluido circolante

⚠Precauzione

1. Usare acqua di rubinetto o un fluido che non danneggi il materiale umido.

(acciaio inox 303, acciaio inox 304, EPDM, polipropilene, polietilene, PPE, ceramica)

2. È possibile usare acqua DI (con una conduttività elettrica approssimativa di 1 μS/cm), ma può perdere la propria conduttività elettrica.

3. Se si usa acqua DI, si possono sviluppare batteri e alghe in poco tempo.

Se il Thermo-con è azionato in presenza di batteri ed alghe, la sua capacità di scambiare il calore o la capacità della pompa possono risentirne. Scambiare l'acqua DI regolarmente, a seconda delle condizioni (di norma una volta al mese)

4. Se si utilizza un fluido diverso dall'acqua, contattare prima SMC.

5. La max. pressione d'esercizio del circuito del fluido in ricircolo è di 0.1 MPa.

Se questo valore viene superato, si possono produrre dei trafilamenti dal serbatoio di Thermo-con.

6. Selezionare un tubo con una lunghezza e un diametro che consentano una portata da 3 ℓ/min min. per il fluido circolante.

Se la portata è inferiore a 3 ℓ/min, Thermo-con non può assicurare un controllo preciso. Inoltre, a causa delle operazioni ripetute di raffreddamento e riscaldamento, può non funzionare correttamente.

7. Come pompa di ricircolo viene usata una pompa a magnete.

Non è possibile usare fluidi contenenti polveri metalliche quali polvere di ferro.

8. Il Thermo-con non deve essere azionato senza il fluido circolante.

La pompa può rompersi a causa del funzionamento al minimo.

9. Se il coperchio del serbatoio viene aperto dopo che è stato alimentato il fluido circolante, questo può tracimare (a seconda delle condizioni del raccordo esterno).

Serie HEC-W
Precauzioni specifiche del prodotto 2

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 e 2 per le Istruzioni di Sicurezza e le pagine finale 3 e 4 per le Precauzioni per i regolatori di temperatura

Fluido circolante

⚠Precauzione

10. Se si usa un serbatoio esterno, il fluido circolante può tracimare dal coperchio del serbatoio interno (a seconda del punto in cui è installato il serbatoio esterno).

Se si usa un serbatoio esterno, verificare che non presenti trafilamenti.

11. Se esiste un punto in cui il fluido viene rilasciato esternamente nell'atmosfera (serbatoio o raccordo), ridurre al minimo la resistenza del raccordo nel lato di rientro del fluido circolante.

Se la resistenza del raccordo è troppo elevata, il raccordo può rompersi, oppure il serbatoio di ricircolo integrato può deformarsi o incrinarsi se la pressione nel raccordo di ritorno diventa negativa, in quanto il serbatoio di ricircolo incorporato è in resina (PE). Prestare particolare attenzione in caso di portata elevata del fluido circolante. Per evitare pressioni negative (meno di –0.02 MPa), il raccordo di ritorno deve essere il più spesso e corto possibile, al fine di ridurre al minimo la resistenza dei raccordi. È inoltre possibile limitare la portata del fluido circolante o rimuovere la guarnizione del serbatoio interno per il rilascio nell'atmosfera.

12. Se con Thermo-con si usa un fluido fluorurato, il flusso di quest'ultimo genera elettricità statica. Questa elettricità statica può essere scaricata sul pannello di Thermo-con, provocando danni o un errore di funzionamento e la perdita di dati quali la temperatura impostata.

Dotare il raccordo di messa a terra per rimuovere l'elettricità statica.

13. Evitare l'azionamento con cavitazione o bolle provocato dal livello basso del fluido nel serbatoio. In questo modo si riduce la vita utile della pompa.

14. Se si usa acqua pulita, questa deve essere conforme alle norme di qualità illustrate nella tabella qui sotto.

Standard di qualità dell'acqua circolante (acqua pulita)

Associazione giapponese dell'industria dei condizionatori d'aria e della refrigerazione
JRA GL-02-1994 "Sistemi con acqua di raffreddamento – Tipo di ricircolo – Aliment. d'acqua"

	Elemento	Valore standard
Elemento standard	pH (a 25°C)	6.0 a 8.0
	Conduttività elettrica (25°C)	100[Nota 1)] a 300[Nota 2)] [μS/cm]
	Ione di cloruro	50 [mg/L] max.
	Ione di acido solforico	50 [mg/L] max.
	Consumo totale di acido (a pH4.8)	50 [mg/L] max.
	Durezza totale	70 [mg/L] max.
	Durezza del calcio	50 [mg/L] max.
	Silice stato ionico	30 [mg/L] max.
Elemento di riferimento	Ferro	0.3 [mg/L] max.
	Rame	0.1 [mg/L] max.
	Ione di solfuro	Non dovrebbe essere riscontrato.
	Ione d'ammonio	0.1 [mg/L] max.
	Cloruro residuo	0.3 [mg/L] max.
	Carbonio esente	4.0 [mg/L] max.

Nota 1) La conduttività elettrica deve essere pari o superiore a 100 [μS/cm].
Nota 2) In caso di [MΩ • cm], è compreso tra 0.003 e 0.01.

Comunicazione

⚠Precauzione

1. Il valore impostato può essere scritto su EEPROM, ma solo per un massimo di 1 milione di volte.

Prestare particolare attenzione alle volte in cui viene ripetuta la scrittura usando la funzione di comunicazione.

Manutenzione

⚠Attenzione

1. Prevenzione delle scariche elettriche e degli incendi

Non azionare l'interruttore con mani bagnate. Inoltre, non azionare il Thermo-con se è bagnato.

2. Azione in caso di errore

Se si verificano errori quali rumori o odori anomali o fumo, interrompere immediatamente l'alimentazione elettrica e arrestare l'alimentazione e il trasporto del fluido. Contattare SMC o un suo agente di vendita per far riparare il Thermo-con.

3. Ispezioni regolari

Controllare i seguenti elementi almeno una volta al mese. L'ispezione deve essere effettuata da personale esperto e qualificato.

a) Controllare il contenuto visualizzato.
b) Controllare la temperatura, le vibrazioni e i rumori anomali del corpo di Thermo-con.
c) Controllare la tensione e la corrente dell'impianto elettrico.
d) Controllare le perdite e la contaminazione del fluido circolante e l'ingresso di corpi estranei nello stesso. Controllare inoltre la successiva sostituzione dell'acqua.
e) Verificare la presenza di trafilamenti, alterazioni della qualità, della portata e delle temperatura dell'acqua dell'impianto.

Istruzioni di sicurezza

Le presenti istruzioni di sicurezza hanno lo scopo di prevenire situazioni pericolose e/o danni alle apparecchiature. In esse il livello di potenziale pericolosità viene indicato con le diciture "**Precauzione**", "**Attenzione**" o "**Pericolo**". Per operare in condizioni di sicurezza totale, deve essere osservato quanto stabilito dalla norma ISO/IEC, JIS Nota 1) ed altre eventuali norme esistenti in materia Nota 2).

Nota 1) ISO 4414: Pneumatica – Regole generali relative ai sistemi.
ISO 4413: Idraulica – Regole generali relative ai sistemi.
IEC 60204-1: Sicurezza dei macchinari – Dispositivi elettrici installati su macchine. (Parte 1: Requisiti generali)
ISO 10218-1992: Manipolazione dei robot industriali - Sicurezza.
JIS B 8370: Regole generali per impianti pneumatici.
JIS B 8361: Regole generali per impianti idraulici.
JIS B 9960-1: Sicurezza dei macchinari – Dispositivi elettrici installati su macchine. (Parte 1: Requisiti generali)
JIS B 8433-1993: Manipolazione dei robot industriali - Sicurezza
ecc.

Nota 2) Sicurezza sul luogo di lavoro e disposizioni di legge in materia di sanità, ecc.

⚠ Precauzione: indica che l'errore dell'operatore potrebbe tradursi in lesioni alle persone o danni alle apparecchiature.

⚠ Attenzione: indica che l'errore dell'operatore potrebbe tradursi in lesioni gravi alle persone o morte.

⚠ Pericolo: in condizioni estreme sono possibili lesioni gravi alle persone o morte.

⚠ Avvertenza

1. Il responsabile della compatibilità dell'impianto è il progettista del sistema o colui che ne decide le specifiche.
Dal momento che i prodotti oggetto del presente manuale possono essere usati in condizioni operative differenti, il loro corretto impiego all'interno di uno specifico sistema pneumatico deve essere basato sulle loro caratteristiche tecniche o su analisi e test studiati per un determinato impiego. La responsabilità relativa alle prestazioni e alla sicurezza del prodotto è del progettista che ha stabilito la compatibilità del sistema. Questa persona dovrà verificare periodicamente l'idoneità di tutti i componenti specificati in base all'informazione contenuta nella versione più recente del catalogo e tenendo conto di ogni possibile errore dell'impianto in corso di progettazione.

2. Solo il personale specializzato può operare con questi impianti.
L'aria compressa può essere pericolosa se utilizzata in modo incorretto. L'assemblaggio, l'utilizzo e la riparazione di sistemi pneumatici devono essere effettuati esclusivamente da personale esperto e specificamente istruito.

3. Non intervenire sulla macchina/impianto o sui singoli componenti prima che sia stata verificata l'esistenza delle condizioni di totale sicurezza.
1. L'ispezione e la manutenzione della macchina/impianto possono essere effettuati solo ad avvenuta conferma dell'attivazione delle posizioni di blocco di sicurezza specificamente previste.
2. Prima di intervenire sull'impianto, assicurarsi che siano attivate le posizioni di blocco in sicurezza di cui sopra. Interrompere l'alimentazione di pressione dell'impianto, smaltire tutta l'aria compressa residua presente nel sistema e disattivare l'energia (pressione liquida, molla, condensatore, gravità).
3. Prima di riavviare la macchina/impianto, prendere le dovute precauzioni per evitare fuoriuscite di steli di cilindri pneumatici, ecc.

4. Se si prevede di utilizzare il prodotto in una delle seguenti condizioni, contattare SMC e mettere in atto tutte le misure di sicurezza previste.
1. Condizioni operative ed ambienti non previsti dalle specifiche fornite, oppure impiego del componente all'aperto.
2. Installazione su impianti ad energia atomica, ferroviari, aeronautici, automobilistici, medicali, alimentari, ricreativi, dei circuiti di blocco d'emergenza, delle applicazioni su presse o dei sistemi sicurezza.
3. Nelle applicazioni che possono arrecare conseguenze negative per persone, propietà o animali, si deve fare un'analisi especiale di sicurezza.
4. Se i prodotti sono utilizzati in un circuito di sincronizzazione, prevedere un doppio sistema di sincronizzazione con una funzione di protezione meccanica per evitare una rottura. Esaminare periodicamente i dispositivi per verificare se funzionano normalmente.

Regolatori di temperatura
Precauzioni 1

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 per le Istruzioni di Sicurezza e le Precauzioni di regolatori di temperatura alle pagg. 6 a 8 (modello raffreddato ad aria) e 16 a 17 (modello raffreddato ad acqua).

Selezione

⚠Attenzione

1. Verificare le caratteristiche tecniche.

Comprendere appieno le istruzioni relative a fluidi, ambiente, applicazioni e altre condizioni d'esercizio. Utilizzare il prodotto all'interno del campo specificato in questo catalogo. L'impiego al di fuori del campo specificato può causare infortuni, danni o malfunzionamento. In caso di dubbio, per prima cosa mettersi in contatto con SMC.

2. Assicurare il margine di rendimento.

Se si prende in considerazione il rendimento del riscaldamento e raffreddamento del prodotto o le caratteristiche di flusso, è necessario lasciare un margine di tolleranza poiché potrebbero prodursi delle perdite di calore dai tubi ecc., o cadute di pressione.

Ambiente di esercizio / Ambiente di stoccaggio

⚠Attenzione

1. Rispettare il campo di temperatura ambiente.

La temperatura ambiente deve rientrare nel campo specificato in questo catalogo, altrimenti si possono produrre danni, rotture e malfunzionamenti.

2. Al fine di prevenire i malfuzionamenti, evitare di usare e immagazzinare il prodotto in uno dei seguenti ambienti o condizioni.

1. In ambienti in cui il prodotto potrebbe essere esposto a spruzzi di acqua, vapore, acqua salata ed olio.
2. In ambienti con elevata presenza di particelle nell'aria.
3. In ambienti soggetti a gas corrosivi o esplosivi, solventi o agenti chimici.
   (Il prodotto non è antideflagrante).
4. In ambienti esposti alla luce solare diretta o a fonti di calore.
   (Proteggere dalla luce solare diretta per evitare il deterioramento delle parti in resina a causa dell'azione dei raggi ultravioletti o delle temperature elevate).
5. In ambienti soggetti a brusche variazioni di temperatura.
6. In prossimità di una fonte di calore ed in ambienti con scarsa ventilazione.
   (isolare dalle fonti di calore e ventilare correttamente per evitare danni provocati dal calore o dall'aumento di temperatura, come il rammollimento).
7. In ambienti soggetti a condensazione.
8. In ambienti soggetti a forti interferenze magnetiche.
   (In ambienti soggetti a forti campi elettrici, magnetici e a picchi di tensione).
9. In ambienti soggetti ad elettricità statica, o in condizioni che provocano l'emissione di elettricità statica dal prodotto.
10. In ambienti soggetti ad alta frequenza.
11. In ambienti esposti a danni di origine atmosferica.
12. In ambienti esposti a urti o a vibrazioni.
13. In condizioni in cui il prodotto si trova esposto a carichi pesanti o a grandi forze che possono causarne la deformazione.
14. In ambienti a più di 1000 m di altezza (eccetto per immagazzinamento e trasporto)

Fluido

⚠Attenzione

1. Tipo di fluidi

1. I fluidi devono essere utilizzati entro il campo specificato in questo catalogo.
   In caso si utilizzino altri fluidi, contattare SMC.
2. Installare un filtro nel caso in cui le particelle estranee possano mescolarsi con un fluido.

Trasporto / Trasferimento / Movimentazione

⚠Attenzione

1. Il trasferimento del prodotto deve essere realizzato da personale esperto e preparato.

Il trasferimento di oggetti pesanti è pericoloso, quindi prestare attenzione ed impedire le cadute accidentali.

2. Al fine di prevenire le rotture, evitare di trasportare il prodotto in uno dei seguenti ambienti o condizioni.

1. Ambienti soggetti a urti e vibrazioni.
2. In ambienti d'esercizio e stoccaggio diversi da quelli specificati.

3. Prestare attenzione durante il trasporto di oggetti pesanti.

Dato che questo prodotto è pesante, durante il sollevamento e la collocazione del prodotto, mettere in atto le opportune misure atte ad evitare cadute accidentali.

4. Prima di spostare il prodotto, rimuovere il

Montaggio / Installazione

⚠Attenzione

1. L'installazione del prodotto deve essere realizzata da personale esperto e preparato.

Dato che questo prodotto è pensante, fare in modo di evitare le cadute accidentali.

⚠Precauzione

1. Prevedere lo spazio necessario per ventilazione e manutenzione.

Assicurare uno spazio sufficiente in base ai requisiti di ventilazione di ogni apparecchiatura. In caso contrario si possono verificare malfunzionamenti nel raffreddamento o arresti nel funzionamento. Inoltre, riservare spazio per la manutenzione.

2. Verificare la direzione di montaggio.

Montare e installare orizzontalmente.

Regolatori di temperatura
Precauzioni 2

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 per le Istruzioni di Sicurezza e le Precauzioni di regolatori di temperatura alle pagg. 6 a 8 (modello raffreddato ad aria) e 16 a 17 (modello raffreddato ad acqua).

Connessione

⚠ Attenzione

1. I raccordi devono essere progettati tenendo conto dell'intero sistema.

Per questo prodotto e altri impianti, il sistema di connessione dovrebbe essere studiato da personale esperto e preparato.

2. Le operazioni di connessione devono essere realizzate da personale esperto e preparato.

In caso contrario si possono verificare trafilamenti di fluido.

3. Rispettare la coppia di serraggio delle viti.

Per installare raccordi o altro, rispettare i valori di coppia sottoindicati.

Coppia di serraggio per connessioni

Filettatura	Coppia di serraggio applicabile N•m
Rc1/8	7 a 9
Rc1/4	12 a 14
Rc3/8	22 a 24
Rc1/2	28 a 30
Rc3/4	28 a 30
Rc1	36 a 38

4. Verificare la perdita di fluido.

Verificare che i tubi o i raccordi flessibili non si siano sfilati e che non vi siano perdite nei punti d'unione.

⚠ Precauzione

1. Prima della connessione.

Verificare che le tubature siano libere da schegge da taglio, olio da taglio, polvere ecc. o effettuare una pulizia con getto d'aria prima di realizzare le connessioni.

2. Fare attenzione alla direzione del fluido.

Quando si realizzano le connessioni del prodotto, non confondere la direzione del flusso dell'attacco di alimentazione, ecc. Controllare le diciture "IN" e "OUT" e il manuale di istruzioni prima di effettuare le connessioni.

3. Nastro isolante.

Installando un tubo o un raccordo sull'attacco, verificare che in quest'ultimo non penetri il materiale di tenuta. Quando di utilizza il nastro isolante, lasciare 1.5 o 2 filettature scoperte sull'estremità della tubazione o del raccordo.

4. Prendere contromisure per evitare la condensazione.

A seconda delle condizioni operative, potrebbe accumularsi condensa sulla superficie delle tubature. In tal caso, adottare le appropriate contromisure (ad esempio: installando un materiale isolante).

Regolatori di temperatura
Precauzioni 3

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 per le Istruzioni di Sicurezza e le Precauzioni di regolatori di temperatura alle pagg. 6 a 8 (modello raffreddato ad aria) e 16 a 17 (modello raffreddato ad acqua).

Cablaggio elettrico

⚠ Attenzione

1. Le connessioni elettriche del prodotto devono essere realizzate da personale esperto e preparato.

Il cablaggio e i dispositivi di alimentazione devono essere implementati in conformità con le norme elettriche vigenti.

2. Montare un interruttore di circuito specifico.

Come misura preventiva contro le perdite di corrente, installare un interruttore di circuito di guasto a terra (GFCI) nell'alimentazione principale.

3. Verifica dell'alimentazione elettrica

Se il prodotto è impiegato a tensioni diverse da quelle specificate, potrebbe verificarsi un incendio o scariche elettriche. Prima del cablaggio, verificare tensione, capacità e frequenza.

Verificare che la fluttuazione di tensione rientri ± nel 10% del valore specificato.

4. Messa a terra

Assicurarsi di realizzare la messa a terra (telaio) con messa a terra classe D (resistenza a terra di 100 Ω max.).

La messa a terra dell'impianto può essere effettuata con la linea PE del cavo elettrico.

Inoltre, non utilizzare con impianti che generano un forte rumore elettromagnetico o un rumore ad alta frequenza.

5. Maneggiare il cavo con cura.

Non piegare, torcere o tirare il cavo.

6. Realizzare il cablaggio con un cavo e un terminale applicabili.

Nel caso in cui si colleghi un cavo di alimentazione, utilizzare un cavo e un terminale di misura adeguata alla corrente elettrica di ciascun prodotto.

Il montaggio con un cavo di misura inadeguata potrebbe causare incendi.

7. Non realizzare il cablaggio delle linee di alimentazione elettrica e di segnale in parallelo.

Per evitare la possibilità di malfunzionamenti derivanti dal rumore, non realizzare il cablaggio in parallelo delle linee del sensore di temperatura, di comunicazione, del segnale d'allarme, ecc. né delle linee di alimentazione e ad alto voltaggio. Inoltre, non collocarle all'interno dello stesso tubo di cablaggio.

Fornitura dell'acqua dell'impianto (raffreddato ad acqua)

⚠ Attenzione

1. Assicurarsi di somministrare l'acqua dell'impianto.

1. È vietato il funzionamento senz'acqua o con quantità minime d'acqua.
   È vietato il funzionamento senza acqua dell'impianto o con flussi d'acqua estremamente ridotti.
   Durante il funzionamento in queste condizioni, l'acqua dell'impianto può raggiungere temperature molto elevate. Nel caso in cui il tubo d'alimentazione dell'acqua dell'impianto sia collegato al raccordo flessibile, esiste il pericolo che il raccordo flessibile si rammollisca e si fonda.
2. Misure da adottare in caso di arresto d'emergenza dovuto ad alte temperature.
   Nel caso di fermate dovute a forti aumenti della temperatura causati dalla diminuzione della portata di acqua dell'impianto, non aumentare immediatamente il flusso d'acqua dell'impianto. Nel caso in cui il tubo d'alimentazione dell'acqua dell'impianto sia collegato al raccordo flessibile, esiste il pericolo che il raccordo flessibile si rammollisca e si fonda.
   Innanzitutto, lasciare raffreddare naturalmente eliminando la causa della riduzione della portata, quindi verificare che non vi siano altri trafilamenti.

⚠ Precauzione

1. Qualità dell'acqua dell'impianto

1. Utilizzare l'acqua dell'impianto entro il campo specificato.
   Nel caso si utilizzi un fluido diverso dall'acqua dell'impianto, mettersi in contatto con SMC.
2. Installare un filtro (maglia da 20 o equivalente) se nel fluido possono penetrare corpi estranei.

Standard di qualità dell'acqua dell'impianto

Associazione giapponese dell'industria dei condizionatori d'aria e della refrigerazione
JRA GL-02-1994 "Sistemi con acqua di raffreddamento – Tipo di ricircolo – Acqua di ricircolo"

	Elemento	Valore standard
Elemento standard	pH (a 25°C)	6.5 a 8.2
	Conduttività elettrica (25°C)	100[Nota] a 800 [μS/cm]
	Ione di cloruro	200 [mg/L] max.
	Ione di acido solforico	200 [mg/L] max.
	Consumo totale di acido (a pH4.8)	100 [mg/L] max.
	Durezza totale	200 [mg/L] max.
	Durezza del calcio	150 [mg/L] max.
	Silice stato ionico	50 [mg/L] max.
Elemento di riferimento	Ferro	1.0 [mg/L] max.
	Rame	0.3 [mg/L] max.
	Ione di solfuro	Non dovrebbe essere riscontrato.
	Ione d'ammonio	1.0 [mg/L] max.
	Cloruro residuo	0.3 [mg/L] max.
	Carbonio esente	4.0 [mg/L] max.

Nota) La conduttività elettrica deve essere pari o superiore a 100 [μS/cm].

Regolatori di temperatura
Precauzioni 4

Leggere attentamente prima dell'uso. Consultare le pagine finale 1 per le Istruzioni di Sicurezza e le Precauzioni di regolatori di temperatura alle pagg. 6 a 8 (modello raffreddato ad aria) e 16 a 17 (modello raffreddato ad acqua).

Funzionamento

⚠Attenzione

1. Manipolare e azionare la macchina solo dopo aver verificato le condizioni di sicurezza dell'intero sistema.

Il funzionamento di questo prodotto e degli eventuali impianti collegati deve essere affidato a personale specializzato e preparato.

2. Prima di azionare la macchina, verificare la sicurezza del montaggio, dell'installazione, delle tubature e del cablaggio elettrico.

1. Verificare la sicurezza del montaggio e dell'installazione.
2. Verificare che la macchina sia stata rabboccata con il fluido circolante e che il livello del fluido rientri nel campo di visualizzazione.
3. Verificare se la valvola è aperta o chiusa e che i raccordi flessibili e i tubi in resina non siano deformati.
   La valvola chiusa rappresenta un pericolo perché blocca lo scorrimento del fluido circolante e dell'acqua d'impianto causando un aumento della pressione.
4. Verificare la direzione di flusso del fluido.
   Assicurarsi che la direzione di flusso del fluido (direzione d'ingresso/uscita) sia collegata correttamente.
5. Verificare le condizioni di sicurezza del cablaggio elettrico.
   Un cablaggio scorretto causerà un malfunzionamento o il guasto del prodotto. Verificare che non vi siano errori nel cablaggio prima di azionare la macchina.
6. Nel caso si utilizzi il prodotto con una alimentazione trifase, verificare la connessione.
   Se l'ordine delle fasi è scorretto, la pompa, e altri dispositivi, funzioneranno al contrario, o si attiverà il relè di fase inversa con conseguente interruzione del funzionamento.
   In questo caso, dopo aver interrotto l'alimentazione elettrica, invertire 2 dei 3 fili e collegarli nell'ordine di fase corretto.

3. Non rimuovere il pannello esterno durante l'energizzazione o il funzionamento.

In caso contrario, si corre il rischio di scariche elettriche, ustioni, congelamento o lesioni causate da parti rotanti.

4. Non operare con un flusso debole.

Non operare con un flusso debole in quanto ciò potrebbe portare ad una temperatura instabile o alla riduzione della vita utile della pompa.

5. Verificare le condizioni di sicurezza durante il funzionamento.

Durante il funzionamento, nel caso si verifichi un'emergenza, arrestare immediatamente la macchina e l'alimentazione elettrica.

6. Nel caso di lunghi periodi di fermo del prodotto, verificarne di nuovo la sicurezza prima di riprendere le operazioni.

Manutenzione

⚠Attenzione

1. La manutenzione deve essere realizzata secondo le istruzioni riportate sul manuale di istruzioni.

Un impiego inadeguato può tradursi in danni ai macchinari e malfunzionamenti.

2. Operazioni di manutenzione

L'uso improprio dell'aria compressa può essere pericoloso. Per questo è necessario rispettare le specifiche del prodotto ad osservare le avvertenze e che le operazioni di sostituzione e manutenzione siano realizzate da personale qualificato dotato di esperienza nel campo degli impianti pneumatici.

3. Procedure previe alla manutenzione

Nel rimuovere questo prodotto, interrompere l'alimentazione elettrica e la pressione di alimentazione del fluido. Realizzare la manutenzione solo dopo aver verificato che tutta la pressione sia stata rilasciata nell'atmosfera.

4. Procedure posteriori alla manutenzione

Dopo installazioni o riparazioni, ricollegare i raccordi e l'elettricità e realizzare accurate ispezioni per verificare che le operazioni si svolgano correttamente. Se si riscontrano perdite udibili o se l'impianto non funziona correttamente, interrompere il funzionamento e verificare che l'installazione sia stata realizzata correttamente.

5. Vietato effettuare modifiche

Non modificare o ricostruire l'unità.

6. Lunghi periodi di fermo

Nel caso di lunghi periodi di fermo del prodotto, rimuovere il fluido di esercizio (circolante, acqua dell'impianto) e interrompere l'alimentazione principale.

7. Rimozione del prodotto

Attuare le misure di arresto/ispezione e confermare l'assenza di pericoli prima della rimozione del prodotto.
Nel caso in cui si debba rimuovere il prodotto, scaricare il fluido usato e pulire l'interno dei tubi.
Se si lasciassero residui di fluido pericolosi o inquinanti all'interno della macchina, è probabile che l'area inquinata si espanda o che si verifichi un incidente.

8. Smaltimento del prodotto

Lo smaltimento del prodotto deve essere realizzato in conformità con le ordinanze o i regolamenti municipali.
Si consiglia di richiedere la collaborazione di professionisti dello smaltimento di rifiuti.
In particolare, nel caso di un prodotto refrigerante, è necessario affidare a professionisti lo smaltimento del Freon®, ecc.
In questo caso, il cliente deve richiedere un certificato che specifichi la tipologia di fluido circolante e l'eventuale quantità di fluido residua.
Queste procedure sono a carico del cliente.

9. Preparazione di un prodotto di riserva

Allo scopo di ridurre al minimo i tempi di inattività del sistema del cliente, si consiglia di tenere preparato un prodotto di riserva in caso di necessità.

EUROPEAN SUBSIDIARIES:

Austria
SMC Pneumatik GmbH (Austria).
Girakstrasse 8, A-2100 Korneuburg
Phone: +43 2262-622800, Fax: +43 2262-62285
E-mail: office@smc.at
http://www.smc.at

Belgium
SMC Pneumatics N.V./S.A.
Nijverheidsstraat 20, B-2160 Wommelgem
Phone: +32 (0)3-355-1464, Fax: +32 (0)3-355-1466
E-mail: info@smcpneumatics.be
http://www.smcpneumatics.be

Bulgaria
SMC Industrial Automation Bulgaria EOOD
Business Park Sofia, Building 8 - 6th floor, BG-1715 Sofia
Phone:+359 2 9744492, Fax:+359 2 9744519
E-mail: office@smc.bg
http://www.smc.bg

Croatia
SMC Industrijska automatika d.o.o.
Crnomerec 12, HR-10000 ZAGREB
Phone: +385 1 377 66 74, Fax: +385 1 377 66 74
E-mail: office@smc.hr
http://www.smc.hr

Czech Republic
SMC Industrial Automation CZ s.r.o.
Hudcova 78a, CZ-61200 Brno
Phone: +420 5 414 24611, Fax: +420 5 412 18034
E-mail: office@smc.cz
http://www.smc.cz

Denmark
SMC Pneumatik A/S
Knudsminde 4B, DK-8300 Odder
Phone: +45 70252900, Fax: +45 70252901
E-mail: smc@smc-pneumatik.dk
http://www.smcdk.com

Estonia
SMC Pneumatics Estonia OÜ
Laki 12, 106 21 Tallinn
Phone: +372 6510370, Fax: +372 65110371
E-mail: smc@smcpneumatics.ee
http://www.smcpneumatics.ee

Finland
SMC Pneumatics Finland Oy
PL72, Tiistinniityntie 4, SF-02231 ESPOO
Phone: +358 207 513513, Fax: +358 207 513595
E-mail: smcfi@smc.fi
http://www.smc.fi

France
SMC Pneumatique, S.A.
1, Boulevard de Strasbourg, Parc Gustave Eiffel
Bussy Saint Georges F-77607 Marne La Vallee Cedex 3
Phone: +33 (0)1-6476 1000, Fax: +33 (0)1-6476 1010
E-mail: contact@smc-france.fr
http://www.smc-france.fr

Germany
SMC Pneumatik GmbH
Boschring 13-15, D-63329 Egelsbach
Phone: +49 (0)6103-4020, Fax: +49 (0)6103-402139
E-mail: info@smc-pneumatik.de
http://www.smc-pneumatik.de

Greece
SMC Hellas EPE
Anagenniseos 7-9 - P.C. 14342. N. Philadelphia, Athens
Phone: +30-210-2717265, Fax: +30-210-2717766
E-mail: sales@smchellas.gr
http://www.smchellas.gr

Hungary
SMC Hungary Ipari Automatizálási Kft.
Torbágy út 19, H-2045 Törökbálint
Phone: +36 23 511 390, Fax: +36 23 511 391
E-mail: office@smc.hu
http://www.smc.hu

Ireland
SMC Pneumatics (Ireland) Ltd.
2002 Citywest Business Campus, Naas Road, Saggart, Co. Dublin
Phone: +353 (0)1-403 9000, Fax: +353 (0)1-464-0500
E-mail: sales@smcpneumatics.ie
http://www.smcpneumatics.ie

Italy
SMC Italia S.p.A
Via Garibaldi 62, I-20061Carugate, (Milano)
Phone: +39 (0)2-92711, Fax: +39 (0)2-9271365
E-mail: mailbox@smcitalia.it
http://www.smcitalia.it

Latvia
SMC Pneumatics Latvia SIA
Smerla 1-705, Riga LV-1006
Phone: +371 781-77-00, Fax: +371 781-77-01
E-mail: info@smclv.lv
http://www.smclv.lv

Lithuania
SMC Pneumatics Lietuva, UAB
Oslo g.1, LT-04123 Vilnius
Phone: +370 5 264 81 26, Fax: +370 5 264 81 26

Netherlands
SMC Pneumatics BV
De Ruyterkade 120, NL-1011 AB Amsterdam
Phone: +31 (0)20-5318888, Fax: +31 (0)20-5318880
E-mail: info@smcpneumatics.nl
http://www.smcpneumatics.nl

Norway
SMC Pneumatics Norway A/S
Vollsveien 13 C, Granfos Næringspark N-1366 Lysaker
Tel: +47 67 12 90 20, Fax: +47 67 12 90 21
E-mail: post@smc-norge.no
http://www.smc-norge.no

Poland
SMC Industrial Automation Polska Sp.z.o.o.
ul. Poloneza 89, PL-02-826 Warszawa,
Phone: +48 22 211 9600, Fax: +48 22 211 9617
E-mail: office@smc.pl
http://www.smc.pl

Portugal
SMC Sucursal Portugal, S.A.
Rua de Engº Ferreira Dias 452, 4100-246 Porto
Phone: +351 226 166 570, Fax: +351 226 166 589
E-mail: postpt@smc.smces.es
http://www.smc.eu

Romania
SMC Romania srl
Str Frunzei 29, Sector 2, Bucharest
Phone: +40 213205111, Fax: +40 213261489
E-mail: smcromania@smcromania.ro
http://www.smcromania.ro

Russia
SMC Pneumatik LLC.
4B Sverdlovskaja nab, St. Petersburg 195009
Phone.:+7 812 718 5445, Fax:+7 812 718 5449
E-mail: info@smc-pneumatik.ru
http://www.smc-pneumatik.ru

Slovakia
SMC Priemyselná Automatizáciá, s.r.o.
Fatranská 1223, 01301 Teplicka Nad Váhom
Phone: +421 41 3213212 - 6 Fax: +421 41 3213210
E-mail: office@smc.sk
http://www.smc.sk

Slovenia
SMC industrijska Avtomatika d.o.o.
Mirnska cesta 7, SI-8210 Trebnje
Phone: +386 7 3885412 Fax: +386 7 3885435
E-mail: office@smc.si
http://www.smc.si

Spain
SMC España, S.A.
Zuazobidea 14, 01015 Vitoria
Phone: +34 945-184 100, Fax: +34 945-184 124
E-mail: post@smc.smces.es
http://www.smc.eu

Sweden
SMC Pneumatics Sweden AB
Ekhagsvägen 29-31, S-141 71 Huddinge
Phone: +46 (0)8-603 12 00, Fax: +46 (0)8-603 12 90
E-mail: post@smcpneumatics.se
http://www.smc.nu

Switzerland
SMC Pneumatik AG
Dorfstrasse 7, CH-8484 Weisslingen
Phone: +41 (0)52-396-3131, Fax: +41 (0)52-396-3191
E-mail: info@smc.ch
http://www.smc.ch

Turkey
Entek Pnömatik San. ve Tic. A*.
Perpa Ticaret Merkezi B Blok Kat:11 No: 1625, TR-34386, Okmeydani, Istanbul
Phone: +90 (0)212-444-0762, Fax: +90 (0)212-221-1519
E-mail: smc@entek.com.tr
http://www.entek.com.tr

UK
SMC Pneumatics (UK) Ltd
Vincent Avenue, Crownhill, Milton Keynes, MK8 0AN
Phone: +44 (0)800 1382930 Fax: +44 (0)1908-555064
E-mail: sales@smcpneumatics.co.uk
http://www.smcpneumatics.co.uk

OTHER SUBSIDIARIES WORLDWIDE:

ARGENTINA, AUSTRALIA, BOLIVIA, BRASIL, CANADA, CHILE, CHINA, HONG KONG, INDIA, INDONESIA, MALAYSIA, MEXICO, NEW ZEALAND, PHILIPPINES, SINGAPORE, SOUTH KOREA, TAIWAN, THAILAND, USA, VENEZUELA

http://www.smc.eu
http://www.smcworld.com

SMC CORPORATION Akihabara UDX 15F, 4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021, JAPAN Phone: 03-5207-8249 FAX: 03-5298-5362

1st printing MY printing MY 00 Printed in Spain

Specifications are subject to change without prior notice and any obligation on the part of the manufacturer.